Manuale d'Uso
Software NoiseTEK

ver. 02.2.03



1 Introduzione 5
1.1 Scopo del manuale 5
1.2 Requisiti di sistema 5
1.3 Panoramica del software 5
2 Installazione del Software 6
2.1 Procedura di installazione 6
2.2 Aggiornamenti e manutenzione 6
3 Attivazione della Licenza 7
3.1 Primo avvio del programma 7
3.2 Invio della richiesta di attivazione 7
3.3 Ricezione e inserimento del codice di attivazione 7
3.4 Verifica dello stato della licenza 7
4 Interfaccia Utente 8
4.1 Panoramica Generale 8
4.2 Moduli Operativi 8
4.2.1  “Ambiente” 8
4.2.2  “Partizione” 8
4.2.3  “Facciata" 9
4.2.4  “Calpestio” 9
4.2.5  “Impianti a ciclo continuo” 9
4.2.6  “Impianti a ciclo discontinuo” 10
4.2.7  “Lavoro” 10
4.2.8  “Vibrazioni” 10
4.2.9  “Potenza” 11
4.3 Progetti Recenti 11
4.4 Funzionalità comuni 14
4.5 Area di Lavoro 14
4.6 Template 15
4.7 Menu di Aiuto e informazione (Help/About) “?” 16
4.7.1 “Info” 16
4.7.2 “Guida” 16
4.7.3 “Contatti” 17
4.7.4 Configurazione della lingua 17
4.7.5 Gestione lingua temporanea 18
4.7.6 Configurazione della strumentazione utilizzata 18

5 Gestione delle Misure Fonometriche 20
5.1 Comandi della barra laterale e schede di visualizzazione 21
5.2 Tab "Time History" 22
5.3 Tab “Analisi in frequenza” 29
5.4 Tab “Componenti tonali” 31
5.5 Tab “Componenti impulsive” 33
5.6 Tab “Curve statistiche” 35
5.7 Tab “Sonogramma 36
5.7.1 Sonogramma 2D 36
5.7.2 Sonogramma 3D 38
5.8 Tab “Audio” 39
5.9 Tab “Maschere” 41
5.10 Tab “Tempo di riverbero” 51
5.10.1 Importazione diretta delle misure da fonometro NL-52 63
5.11 Tab “Info” 65
5.12 Tab “Dati” 65
5.13 Tab “Time History Vibrazioni” 66
5.14 Tab “Analisi in frequenza Vibrazioni” 67
5.15 Tab “Dati Vibrazioni” 68
6 Progetti di Acustica Applicata 69
6.1 Struttura dei progetti e inserimento misure 69
6.2 Visualizzazione delle misure complete 73
6.3 Operazioni comuni 74
6.4 Acustica Ambientale 75
6.4.1 Medie Energetiche 77
6.4.2 Gestione Misura 80
6.4.3 Confronto tra misure 85
6.5 Partizioni 88
6.6 Facciate 93
6.7 Calpestio 98
6.7.1 Verifica del tempo medio tra gli impatti generati dalla macchina per il calpestio 103
6.8 Impianti Continui 106
6.9 Impianti Discontinui 107
6.10 Rumore negli ambienti di Lavoro 108
6.10.1 Verifica Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) 111
6.10.2 Archivio dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) 114
6.10.3 Pianificazione preventiva delle misure secondo UNI 9612 115
6.10.4 Esposizione personale secondo la norma UNI 9612 116
6.10.5 Mappe isolivello 122
6.11 Vibrazioni negli ambienti di Lavoro 129
6.12 Potenza sonora 135

7 Gestione dei Template 143
7.1 Struttura del foglio “DATI” per le schede misura 146
7.2 Esempio di scheda misura 148
7.3 Rumore Ambienti di lavoro 149
7.3.1 Verifica DPI con il metodo OBM 149
7.3.2 Verifica DPI con il metodo HML 150
7.3.3 Verifica DPI con il metodo SNR 150
7.3.4 Calcolo dell’esposizione giornaliera 151
7.4 Vibrazioni negli ambienti di lavoro 153
7.5 Potenza sonora 155
8 Fonometri gestiti e modalità di misura 157
8.1 Formato NoiseTEK 157
8.2 Formato NL53 158
8.3 Formato NL52 160
8.4 Formato LA70XX 163
8.5 Formato SC250 163
8.6 Formato SC420 164
8.7 Formato Svantek 164
8.8 Formato Norsonic 164
9 Risoluzione dei Problemi Comuni 165
9.1 Errori in fase di installazione 165
9.2 Problemi di attivazione 165
9.3 Importazione dati non riuscita 165
9.4 Errori imprevisti 166
9.5 Mancata apertura del programma di posta elettronica 168
9.6 Contatti per assistenza tecnica 169
10 Appendice A – Strumenti e funzionalità supportate 170
11 Appendice B – Estensione dei file NoiseTEK 170

1 Introduzione

1.1 Scopo del manuale

Questo manuale è destinato agli utenti del software NoiseTEK e fornisce una guida all'installazione, all'attivazione e all'utilizzo delle funzionalità del programma.

Descrive le procedure di importazione, visualizzazione ed elaborazione delle misure, la gestione dei progetti di acustica applicata e le modalità di esportazione dei dati e dei risultati.

L'obiettivo è accompagnare l'utente nell'utilizzo pratico del software e fornire un riferimento per le attività professionali in ambito acustico.

1.2 Requisiti di sistema

Per il corretto funzionamento del software NoiseTEK, sono previsti i seguenti requisiti:

Requisiti minimi:

- Sistema operativo: Windows 10 o superiore (versioni a 64 bit)
- Processore: Intel i5 o equivalente
- Memoria RAM: 8 GB
- Spazio su disco: almeno 500 MB liberi
- Risoluzione dello schermo: 1280×720 o superiore
- Microsoft .NET Framework 4.7.2 o versione successiva compatibile.

Requisiti consigliati:

- Sistema operativo: Windows 11
- Processore: Intel i7 o superiore
- RAM: 16 GB
- Monitor Full HD o superiore per una migliore visualizzazione dei grafici e delle tabelle

Lo spazio necessario per l'archiviazione delle misure e dei progetti dipende dalla quantità e dalla durata delle acquisizioni, in particolare quando sono presenti registrazioni audio.

Per la generazione dei file Excel non è necessaria l'installazione di Microsoft Excel; per la loro apertura è richiesto un programma compatibile.

1.3 Panoramica del software

NoiseTEK è un software modulare per l'importazione, l'analisi e l'elaborazione di misure fonometriche e vibrometriche e per la gestione di progetti di acustica applicata.

Offre un’interfaccia intuitiva e strumenti avanzati per:

- la lettura automatica di dati da fonometri di diverse marche, nei formati supportati
- la visualizzazione e analisi temporale e il contenuto in frequenza delle misure
- l’organizzare delle misure in progetti di acustica applicata e la loro gestione

Le funzionalità disponibili dipendono dai moduli abilitati e dai dati effettivamente contenuti nei file importati.

La struttura a moduli permette un’elevata scalabilità e flessibilità, rendendo il software adatto a studi professionali, tecnici competenti in acustica, consulenti ambientali e operatori del settore industriale.

2 Installazione del Software

2.1 Procedura di installazione

Per installare NoiseTEK, eseguire il file di installazione fornito con il software.

Il programma di installazione guida l'utente attraverso le diverse fasi della procedura.

Durante l'installazione è possibile:

- Confermare la cartella di destinazione proposta oppure selezionare un percorso differente.
- Scegliere se creare un collegamento a NoiseTEK sul desktop.

Al termine dell'installazione:

- NoiseTEK è disponibile nel menu Start di Windows.
- Se selezionato durante la procedura, viene creato un collegamento al programma sul desktop.
- Viene creato sul desktop un collegamento alla cartella dei template, che contiene i modelli Excel utilizzati dal programma.

Nella schermata conclusiva dell'installazione è inoltre possibile scegliere di avviare direttamente NoiseTEK.

Al primo avvio il programma verifica la presenza di una licenza valida e, se necessario, visualizza la procedura di attivazione descritta nel Capitolo 3.

Prima dell'installazione, assicurarsi che:

- Il computer soddisfi i requisiti di sistema indicati nel § 1.2.
- L'utente disponga di privilegi amministrativi sul computer.
- Lo spazio disponibile su disco sia sufficiente.
- L'antivirus non blocchi il file di installazione (eventualmente aggiungere il file tra le eccezioni).
- Siano chiusi altri programmi attivi che potrebbero interferire con l'installazione.

2.2 Aggiornamenti e manutenzione

Gli aggiornamenti di NoiseTEK vengono distribuiti mediante nuovi pacchetti di installazione, trasmessi attraverso i canali comunicati dal fornitore.

Per aggiornare il programma è sufficiente eseguire il nuovo file di installazione e seguire le istruzioni visualizzate.

La procedura aggiorna i file del programma senza intervenire direttamente sui progetti e sulle misure conservati nelle cartelle di lavoro dell'utente.

Durante l'aggiornamento vengono installate anche le versioni aggiornate dei template originali distribuiti con NoiseTEK. I template personalizzati devono pertanto essere salvati con nomi differenti, secondo le indicazioni riportate nel Capitolo 7.

Prima di eseguire un aggiornamento, si consiglia di effettuare una copia di sicurezza dei progetti, delle misure e dei template personalizzati.

3 Attivazione della Licenza

3.1 Primo avvio del programma

Al primo avvio, dopo l'installazione, NoiseTEK verifica automaticamente la presenza di una licenza valida. Se non viene trovata una licenza attiva, il programma visualizza la finestra di attivazione.

NoiseTEK genera un codice di richiesta associato al dispositivo sul quale viene eseguito. Il codice contiene le informazioni necessarie per predisporre la licenza e viene copiato automaticamente negli appunti, per facilitarne la trasmissione all'assistenza.

La licenza può essere associata alla postazione di lavoro oppure, quando previsto dalla configurazione acquistata, a una chiavetta USB e identifica in modo univoco l'utente e la postazione.

3.2 Invio della richiesta di attivazione

Per ottenere l'attivazione è necessario trasmettere il codice di richiesta alla ditta fornitrice del software. L'invio può essere effettuato in due modi:

- Invio manuale: incollare il codice di richiesta in un messaggio e-mail e trasmetterlo all'assistenza.
- Pulsante **"Invia via mail"**: NoiseTEK prepara automaticamente un messaggio contenente le informazioni necessarie e lo apre nel programma di posta elettronica.

Importante: il messaggio non viene inviato automaticamente. Prima dell'invio è possibile controllarne il contenuto e completarlo con eventuali informazioni aggiuntive. L'invio deve essere confermato dall'utente nel programma di posta elettronica.

È consigliabile indicare un recapito per eventuali comunicazioni.

3.3 Ricezione e inserimento del codice di attivazione

Dopo aver ricevuto la richiesta, il fornitore predispone il Codice di Attivazione, che viene trasmesso all'utente.

Per completare la procedura:

- Aprire NoiseTEK e accedere alla finestra di attivazione.
- Inserire il Codice di Attivazione ricevuto nell'apposito campo.
- Premere il pulsante **"Attiva"**.

Se il codice è corretto, NoiseTEK conferma l'avvenuta attivazione e consente l'accesso alle funzionalità abilitate dalla licenza.

Nota: le licenze associate a una postazione sono legate al dispositivo per il quale è stata effettuata la richiesta. In caso di sostituzione del computer o di modifiche significative alla configurazione, potrebbe essere necessaria una nuova attivazione.

3.4 Verifica dello stato della licenza

Dopo l'attivazione, è possibile controllare in ogni momento lo stato della licenza attiva tramite il menu: **"?" → "Info"**

4 Interfaccia Utente

4.1 Panoramica Generale

L'interfaccia utente di NoiseTEK è strutturata attorno a una barra multifunzione che organizza comandi e strumenti in modo tematico. L'obiettivo è facilitare l'accesso alle funzioni disponibili in base al contesto operativo.

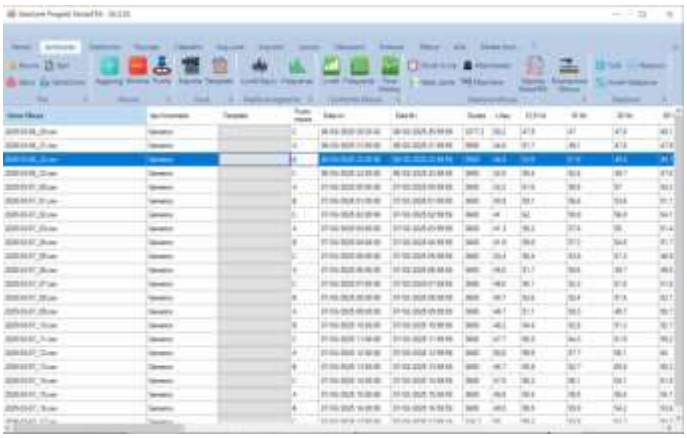
All'avvio, viene presentata una videata principale iniziale in cui l'utente può selezionare il modulo di lavoro desiderato tra: "**Ambiente"**, "**Partizione"**, "**Facciata"**, "**Calpestio"**, "**impianti continui**", "**Impianti discontinui**", "**Lavoro"**, "**Vibrazioni",** "**Potenza"**, oltre alla voce **"Visualizzazione Misure"**.



4.2 Moduli Operativi

Ogni modulo selezionato presenta una barra di comandi dedicati, composta da schede, gruppi di comandi e icone per l'interazione. I principali moduli sono:

4.2.1  "Ambiente"



Consente di gestire misure fonometriche ambientali con funzionalità quali:

- Aggiunta e rimozione di misure
- Gestione dei punti di misura
- Esportazione Excel
- Analisi dei livelli equivalenti e delle frequenze
- Gestione della singola misura: suddivisione, mascheratura e ricampionatura
- Esportazione in CSV della misura completa

4.2.2  "Partizione"

Utilizzato per l'analisi dei requisiti acustici passivi tra ambienti. Include:

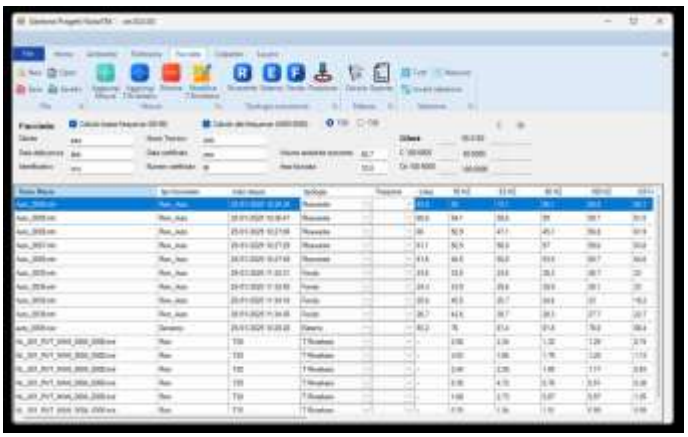


- Inserimento di misure in ambienti emittente, ricevente, fondo e tempo di riverbero
- Calcolo R'w, curve correttive (C, Ctr)
- Impostazioni base: utilizzo T20/T30, calcolo alle basse frequenze e alle alte frequenze.
- Inserimento parametri necessari per il calcolo o la stampa del certificato, come area della partizione, volume, data, tecnico, cliente, ecc.
- Esportazione certificato

4.2.3 “Facciata"

Gestisce le misure per il calcolo dell’isolamento acustico delle facciate:

- Inserimento di misure esterne, in ambiente ricevente, fondo e tempo di riverbero
- Calcolo di D_2m,nT, curve C e Ctr
- Impostazioni base: utilizzo T20/T30, calcolo alle basse frequenze e alle alte frequenze.
- Inserimento parametri necessari per il calcolo o la stampa del certificato, come area della facciata, volume, data, tecnico, cliente, ecc.
- Esportazione certificato



4.2.4 “Calpestio”

Dedicato alle misure di rumore da calpestio:

- Inserimento di misure in ambiente ricevente, fondo e tempo di riverbero
- Calcolo L’n,w, verifica battiti della macchina
- Impostazioni base: utilizzo T20/T30, calcolo alle basse frequenze e alle alte frequenze.
- Inserimento parametri necessari per il calcolo o la stampa del certificato, come area del solaio, volume, data, tecnico, cliente, ecc.
- Esportazione certificato



4.2.5 “Impianti a ciclo continuo”

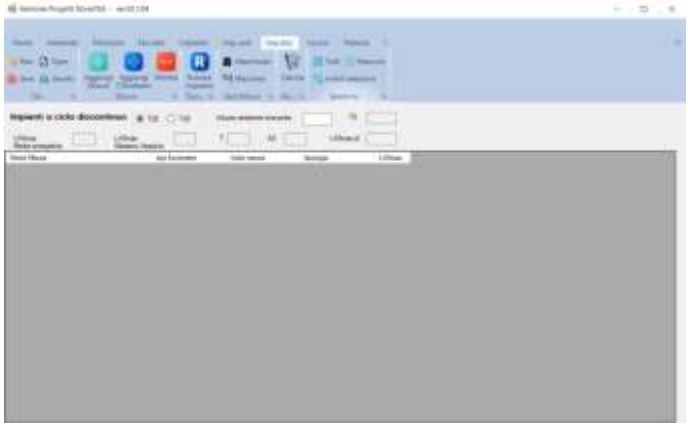
Dedicato alla valutazione del rumore prodotto dagli impianti tecnologici a ciclo continuo. Include:

- Inserimento delle misure di rumore dell'impianto, del rumore residuo e del tempo di riverbero
- Calcolo del livello equivalente ponderato A medio
- Applicazione delle correzioni K1 e K2.
- Calcolo del livello di rumorosità dell’impianto a ciclo continuo



4.2.6 “Impianti a ciclo discontinuo”

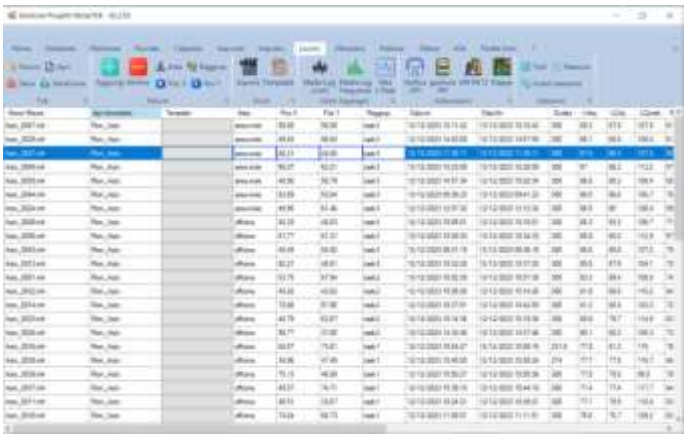
Dedicato alla valutazione del rumore prodotto dagli impianti tecnologici a ciclo discontinuo. Include:



- Inserimento delle misure di rumore dell'impianto e del tempo di riverbero
- Calcolo del livello massimo ponderato A con costante slow
- Applicazione della correzione K2
- Calcolo del livello di rumorosità dell’impianto a ciclo discontinuo

4.2.7 “Lavoro”

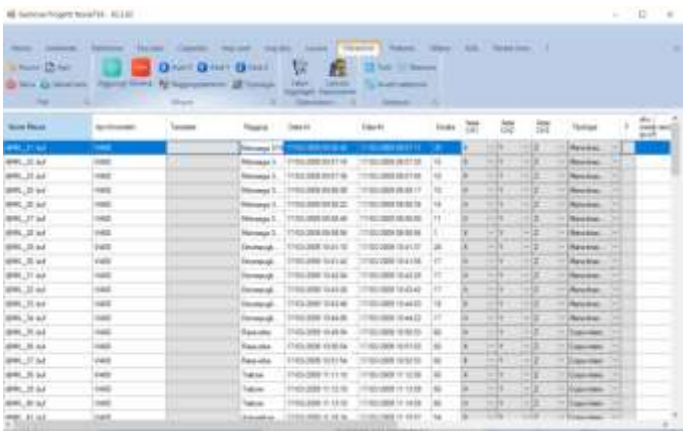
Consente la gestione delle misure eseguite negli ambienti di lavoro a supporto delle valutazioni di esposizione al rumore:



- Aggiunta e rimozione delle misure
- Assegnazione delle misure ad aree e raggruppamenti
- Inserimento delle coordinate spaziali delle misure per mappe isolivello
- Calcolo dei livelli medi e degli spettri per area o raggruppamento
- Verifica dell'efficacia dei dispositivi di protezione individuale (DPI)
- Gestione dell'archivio dei DPI
- Calcolo dell’esposizione secondo la norma UNI 9612

4.2.8 “Vibrazioni”

Consente la gestione delle misure di vibrazione eseguite negli ambienti di lavoro, a supporto delle valutazioni dell’esposizione del sistema mano-braccio e del corpo intero:

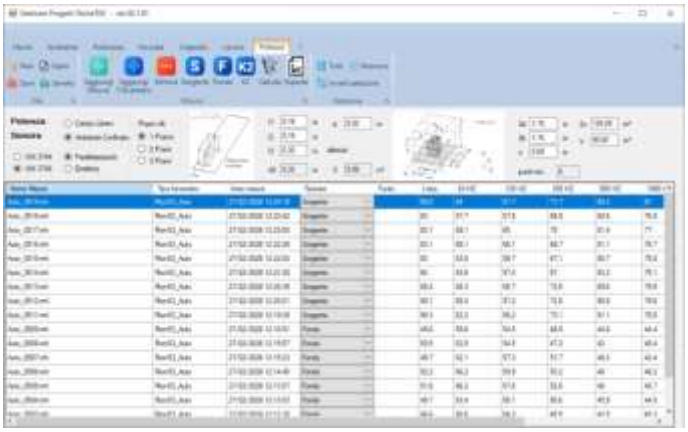


- Aggiunta e rimozione delle misure
- Assegnazione dei canali di misura agli assi X, Y e Z
- Classificazione delle misure come vibrazioni trasmesse al sistema mano-braccio o al corpo intero
- Assegnazione delle misure ai raggruppamenti
- Calcolo dei valori aggregati per ciascun raggruppamento
- Calcolo dell’esposizione giornaliera alle vibrazioni

4.2.9  “Potenza”

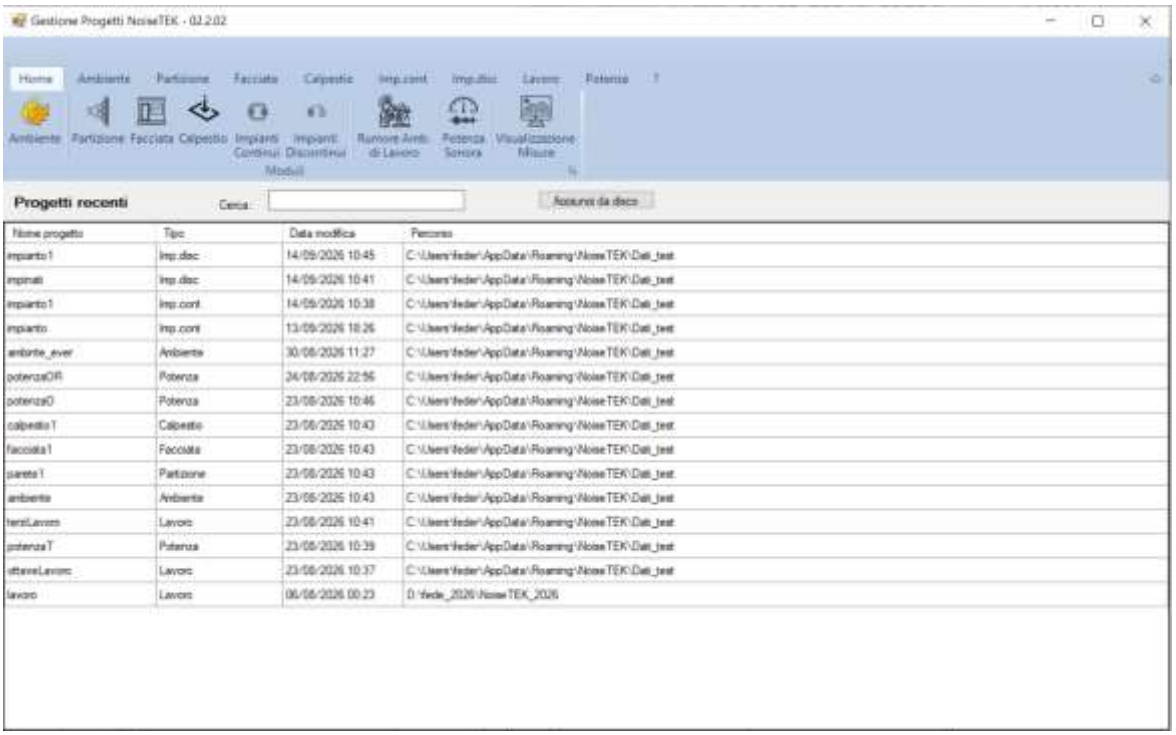
Consente il calcolo della potenza sonora a partire da misure di livello di pressione sonora secondo le norme UNI EN ISO 3744 o UNI EN ISO 3746

- Aggiunta e rimozione di misure di rumore della sorgente e di rumore di fondo per definire K1
- Selezione della normativa da utilizzare, del tipo di superficie, del numero di piani riflettenti
- Se selezionato ‘Ambiente confinato’ vengono inoltre richiesti dati per definire K_2
- Esportazione Excel tramite template



4.3 Progetti Recenti

Quando non è aperto un progetto, l’area di lavoro mostra l’elenco dei progetti recenti. Questa funzione permette di ritrovare e riaprire rapidamente i progetti utilizzati, senza dover cercare ogni volta il relativo file nelle cartelle del computer.



Per ciascun progetto sono riportate le seguenti informazioni:

- Nome del file di progetto, senza estensione.
- Modulo di NoiseTEK a cui appartiene il progetto.
- Data modifica: data e ora dell’ultima modifica registrata nell’elenco.
- Percorso: cartella in cui si trova il file di progetto.

I progetti vengono aggiunti o aggiornati nell’elenco quando vengono aperti o salvati.

L’aggiunta all’elenco registra il riferimento ai file nella loro posizione originale: non li copia e non li sposta.

Visualizzazione e ricerca

Nella scheda **“Home”** vengono mostrati i progetti dei moduli disponibili nell’installazione. Selezionando la scheda di un singolo modulo, l’elenco viene limitato ai progetti di quel tipo.

La casella di ricerca sopra la tabella permette di filtrare ulteriormente l’elenco. Durante la digitazione rimangono visibili soltanto i progetti che contengono il testo cercato nel nome, nel tipo o nel percorso. Cancellando il testo si torna all’elenco completo della scheda selezionata.

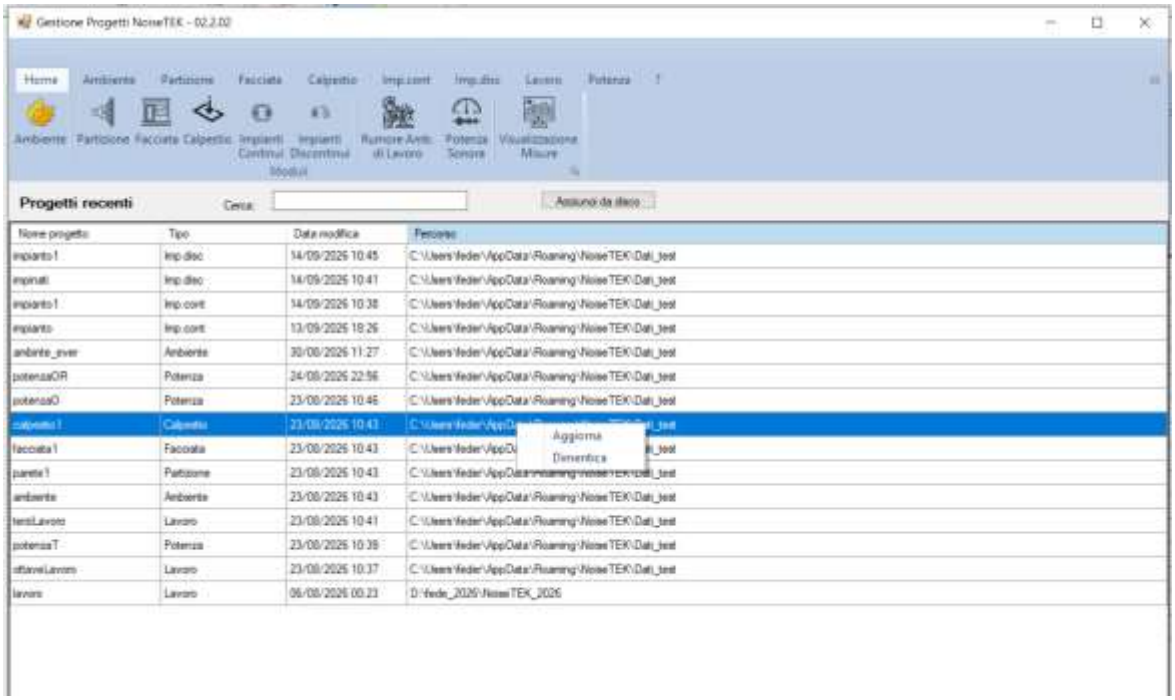
Apertura di un progetto

Per aprire un progetto è sufficiente fare clic con il pulsante sinistro del mouse sulla sua riga, in qualunque colonna. NoiseTEK seleziona automaticamente il modulo corrispondente e carica il progetto.

Se il file è stato spostato, rinominato o eliminato, il progetto non può essere aperto dal percorso precedentemente registrato.

Aggiornamento e rimozione dall’elenco

Facendo clic con il pulsante destro del mouse su una riga si apre un menu con due comandi:

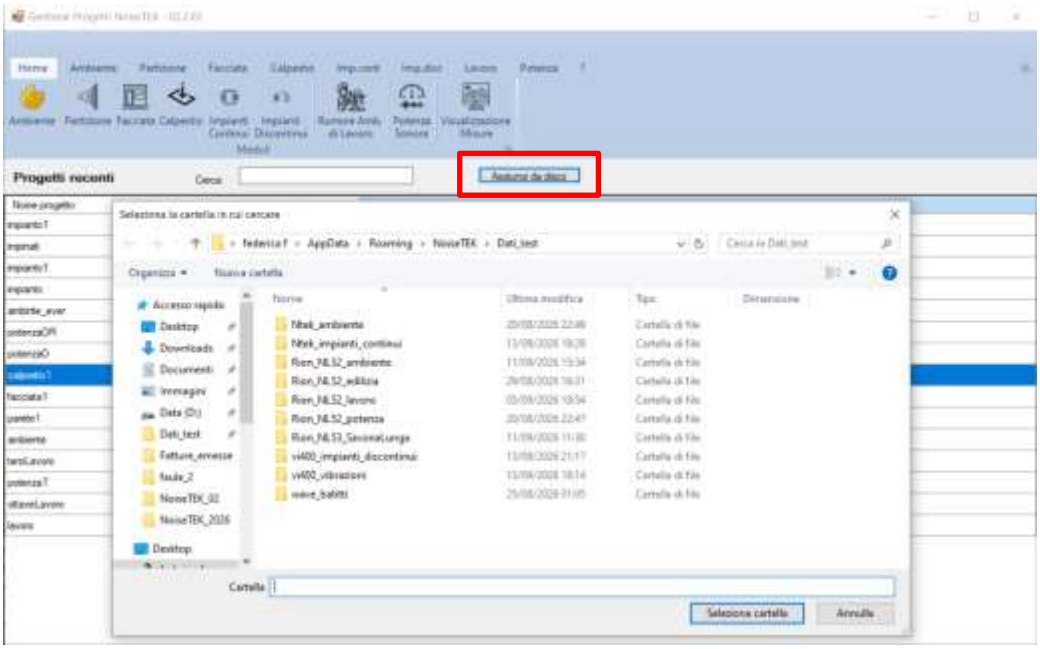


- **“Aggiorna”**: aggiorna le informazioni del progetto, compresa la data di modifica. È utile, ad esempio, se un progetto condiviso è stato modificato da un altro utente.
- **“Dimentica”**: rimuove il progetto dall’elenco dei recenti. Il file di progetto rimane nella sua cartella e non viene eliminato.

La data mostrata è quella memorizzata al momento dell’ultima apertura, del salvataggio o dell’aggiornamento. L’elenco non controlla continuamente i file presenti sui dischi o nelle cartelle di rete.

Aggiunta di progetti presenti sul computer

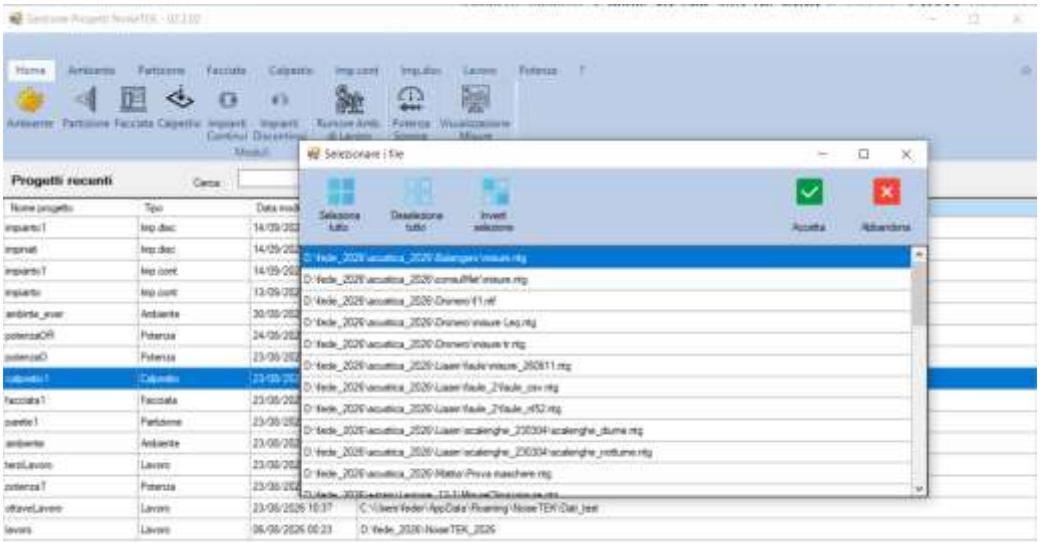
Il pulsante **“Aggiungi da disco”** permette di cercare progetti non ancora presenti nell’elenco.



Dopo aver selezionato la cartella da cui iniziare, NoiseTEK esegue la ricerca anche nelle sottocartelle:

- dalla scheda **“Home”**, cerca tutti i tipi di progetto disponibili nell’installazione;
- dalla scheda di un singolo modulo, cerca soltanto i progetti di quel tipo.

Al termine viene presentata una finestra con i nuovi progetti trovati. È possibile selezionare le righe desiderate oppure utilizzare i comandi “**Seleziona tutto”**, “**Deseleziona tutto”** e **“Inverti selezione”**.

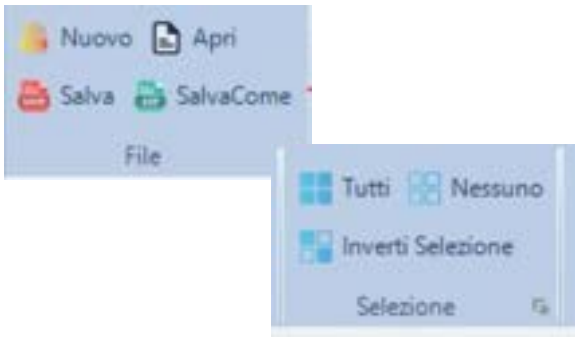


Premendo **“Accetta”**, i progetti selezionati vengono aggiunti all’elenco; premendo **“Abbandona”**, l’operazione viene annullata. Se non vengono trovati nuovi progetti, NoiseTEK mostra un messaggio e non apre la finestra di selezione.

4.4 Funzionalità comuni

In tutti i moduli è presente la scheda **“File”** con i comandi di gestione file:

- **“Nuovo”**
- **“Apri”**
- **“Salva”**
- **“Salva come”**



E sono disponibili strumenti di selezione:

- **“Selezionare tutto”**
- **“Deselezionare tutto”**
- **“Invertire selezione”**

per facilitare azioni multiple come eliminazione, esportazione o copia delle misure selezionate.

In tutti i moduli è inoltre disponibile la guida contestuale: premendo il tasto **F1** viene visualizzato direttamente il capitolo del manuale relativo al contesto corrente (vedere § 4.7.2).

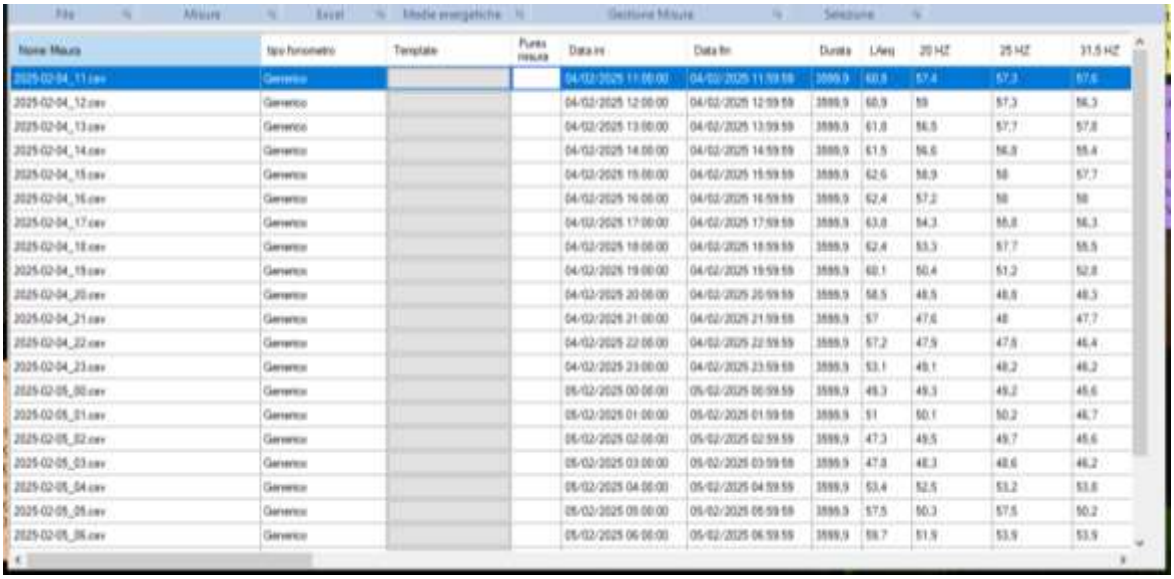
4.5 Area di Lavoro

Sotto la barra dei comandi è presente la griglia dati, che mostra le misure caricate per ciascun progetto. La tabella include:

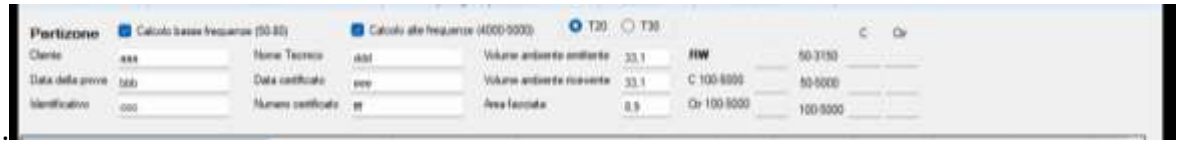
- Nome misura
- Tipo fonometro
- Data e ora inizio/fine
- Durata
- Parametri acustici (LAeq, bande di frequenza, ecc.)
- Campi variabili in base al modulo (es. posizione, tipologia, raggruppamenti)

Alcuni campi sono precaricati automaticamente e non modificabili, se evidenziati, appaiono con sfondo blu.

Altri campi (es. template, posizione, raggruppamenti) sono modificabili direttamente dalla griglia e devono essere gestiti dall’utente.



In alcuni moduli è presente anche una sezione aggiuntiva per l'inserimento di dati necessari per il calcolo o alla presentazione dei risultati



4.6 Template

Il software prevede l'utilizzo di template di esportazione personalizzati per:

- Misure ambientali
- Calcolo requisiti acustici passivi
- Rumore in ambienti di lavoro
- Vibrazioni in ambienti di lavoro
- Misure di potenza sonora

I template per l'esportazione dell'intera misura, disponibili nei moduli Ambiente e Lavoro, possono essere associati alle singole misure oppure assegnati contemporaneamente a più righe. Le misure possono successivamente essere esportate in modo complessivo.

Nei moduli di acustica edilizia il programma associa automaticamente i template necessari alla generazione dei certificati secondo il formato previsto dalle norme UNI applicabili.

Sono inoltre disponibili template riassuntivi per:

- la verifica dell'efficacia degli otoprotettori;
- il calcolo dell'esposizione al rumore negli ambienti di lavoro;
- il calcolo dell'esposizione alle vibrazioni negli ambienti di lavoro;
- il calcolo della potenza sonora.

I template sono realizzati in formato Excel e possono essere personalizzati dall'utente, come descritto nel capitolo dedicato. Sono contenuti in una cartella accessibile tramite il collegamento creato sul desktop durante l'installazione del programma.

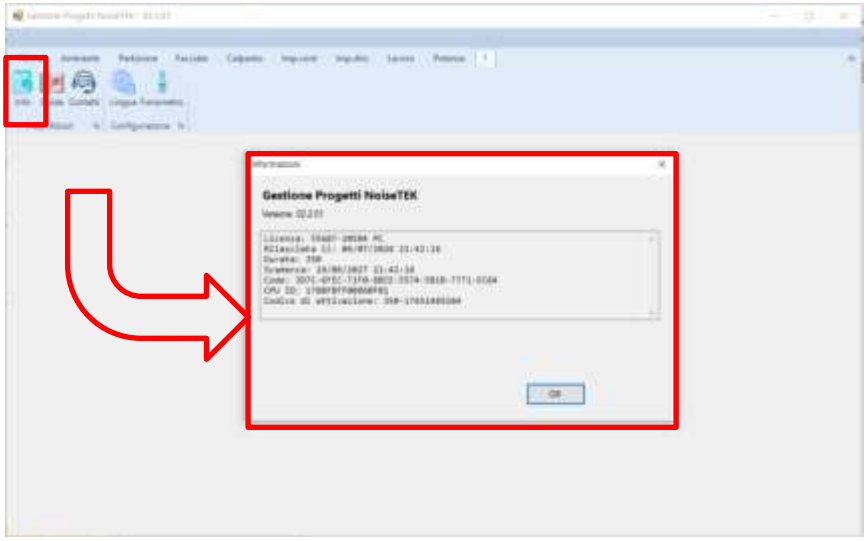
4.7 Menu di Aiuto e informazione (Help/About) “?”

La barra multifunzione di NoiseTEK include una scheda identificata con il simbolo “**?**”, che raccoglie funzionalità utili per l’utente, indipendenti dal tipo di misura o progetto.



Le voci disponibili sono:

4.7.1 “Info”



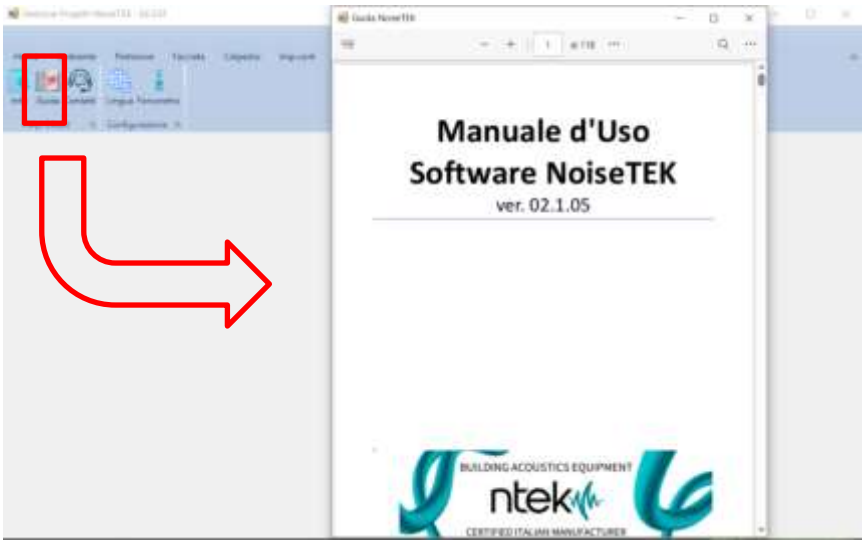
Apre una finestra riepilogativa con i seguenti dati:

- Nome del software
- Versione in uso
- Licenza
- Data di creazione
- Durata
- Data di scadenza
- Codice macchina
- CPU
- Codice di attivazione

Queste informazioni sono lette automaticamente dal file di licenza installato e sono utili per eventuali verifiche o richieste di assistenza.

4.7.2 “Guida”

Cliccando sul pulsante **“Guida”**, il manuale d’uso viene aperto dall’inizio in un’apposita finestra di NoiseTEK.



La finestra della guida può essere spostata e ridimensionata e può rimanere aperta mentre si continua a utilizzare il programma.

È inoltre disponibile una guida contestuale tramite il tasto F1. Premendo F1, il manuale viene aperto direttamente al capitolo relativo al modulo o alla funzione visualizzata.

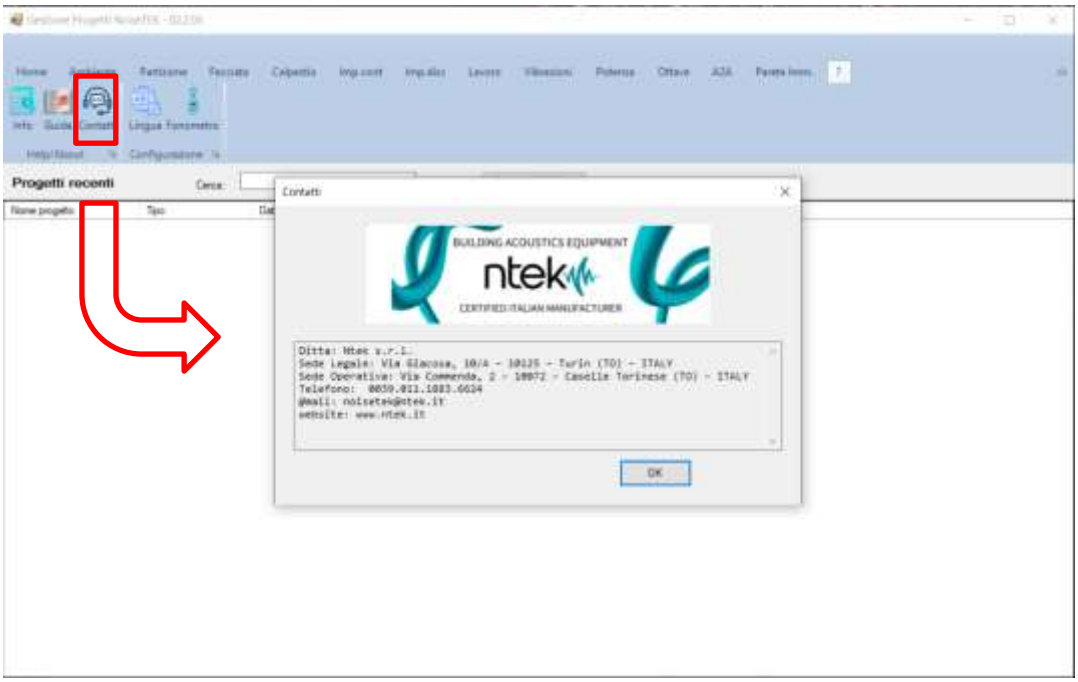
Se la finestra della guida è già aperta, premendo nuovamente F1 il contenuto viene aggiornato e viene visualizzato il capitolo relativo al contesto corrente.

Il manuale è stato realizzato per essere facilmente navigabile: le voci dell'indice sono interattive e consentono di raggiungere direttamente il capitolo corrispondente;

4.7.3 "Contatti"

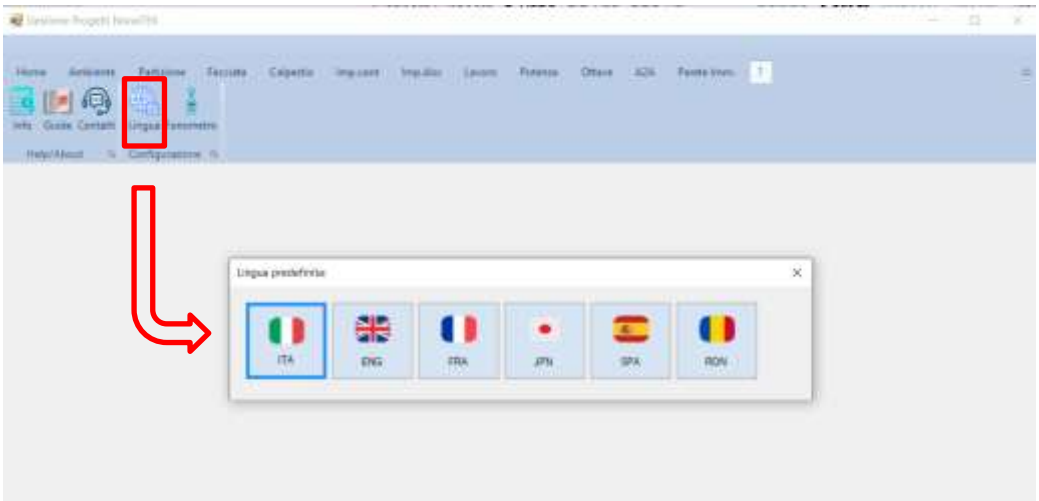
Mostra una finestra con i riferimenti del supporto tecnico:

- Nome del software e versione in uso
- Dati della Società che ha realizzato la procedura
- Email e numero di telefono per contattare l'assistenza



4.7.4 Configurazione della lingua

Il pulsante **"Lingua"**, presente nel gruppo "**Configurazione"** della scheda "**?"**, consente di scegliere la lingua predefinita dell'interfaccia di NoiseTEK.



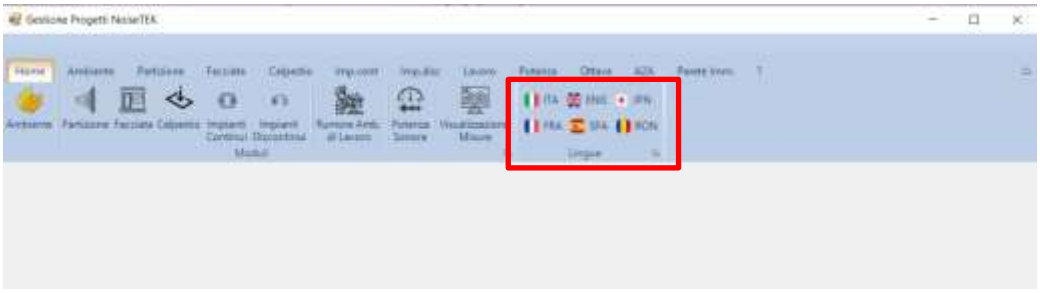
Premendo il pulsante viene visualizzato l'elenco delle lingue abilitate nella configurazione del programma e disponibili nel file delle traduzioni. La lingua attualmente impostata come predefinita è evidenziata.

La lingua selezionata viene applicata all'interfaccia e memorizzata come lingua predefinita per i successivi avvii del programma.

L'impostazione viene salvata nel percorso associato all'Utente di Windows.

4.7.5 Gestione lingua temporanea

Nel gruppo "**Lingue"** della scheda **"Home"** sono disponibili i pulsanti che consentono di cambiare temporaneamente la lingua dell'interfaccia.



Sono visualizzati esclusivamente i pulsanti relativi alle lingue abilitate nella configurazione del programma e realmente presenti nel file delle traduzioni. Se è disponibile soltanto l'italiano, l'intero gruppo **Lingue** non viene visualizzato.

Per cambiare temporaneamente la lingua è sufficiente premere il pulsante corrispondente, identificato dalla bandiera e dal codice della lingua,

La lingua scelta viene applicata all'interfaccia e alle finestre aperte successivamente, ma non modifica la lingua predefinita memorizzata nella configurazione dell'utente.

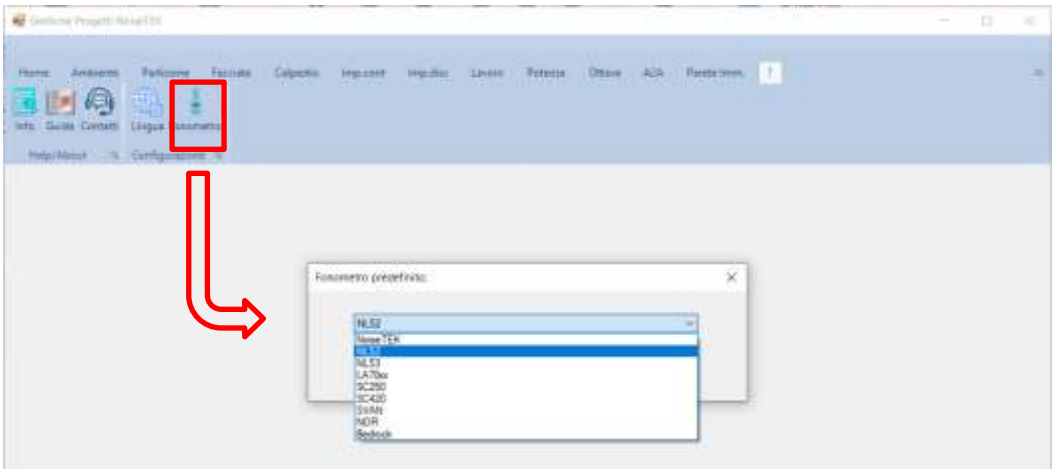
Al successivo avvio NoiseTEK ripristina quindi la lingua scelta come default.

4.7.6 Configurazione della strumentazione utilizzata

Il pulsante **"Fonometro"**, presente nel gruppo "**Configurazione"** della scheda "**?"**, consente di definire: il fonometro, il metodo di inserimento dei tempi di riverbero e l'accelerometro da proporre come valori predefiniti.

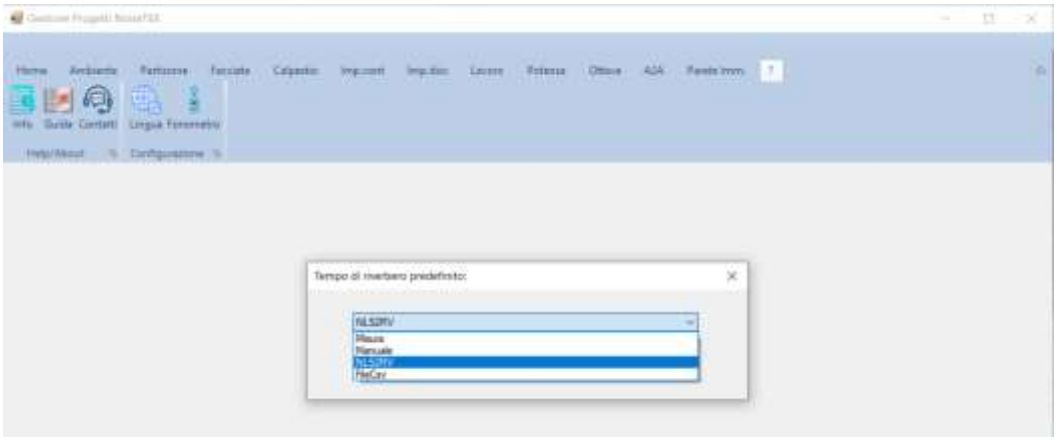
La configurazione si svolge in tre passaggi consecutivi.

Premendo il pulsante viene inizialmente visualizzato l'elenco dei fonometri disponibili. Il fonometro attualmente configurato come predefinito è già selezionato nell'elenco.



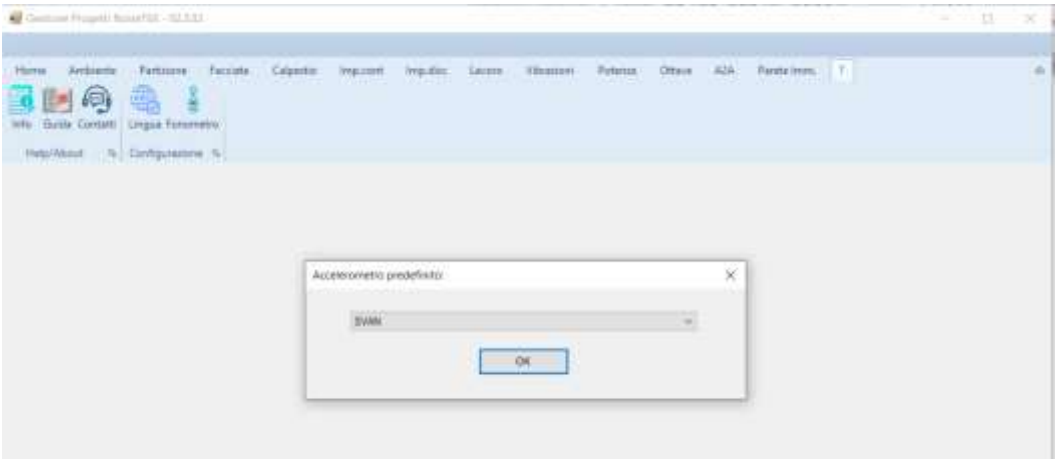
Per modificare il fonometro predefinito aprire l'elenco a discesa, selezionare il fonometro desiderato e confermare la scelta premendo **"OK"**.

Dopo la conferma del fonometro viene visualizzata una seconda finestra, nella quale è richiesto di selezionare il metodo predefinito per l'inserimento dei tempi di riverbero.



Anche in questa finestra il metodo attualmente impostato come predefinito è già selezionato. Per modificarlo è sufficiente scegliere la modalità desiderata dall'elenco e confermare premendo **"OK"**.

Se nell'archivio sono presenti accelerometri, viene infine visualizzata una terza finestra per la scelta dell'accelerometro predefinito. L'accelerometro attualmente configurato è già selezionato nell'elenco. Per modificarlo, selezionare quello desiderato e confermare premendo **"OK"**.



I valori configurati vengono proposti automaticamente nelle successive operazioni di inserimento:

- il fonometro predefinito quando viene aggiunta una nuova misura;
- il metodo predefinito quando viene inserita una nuova misura di tempo di riverbero;
- l'accelerometro predefinito quando viene aggiunta una nuova misura di vibrazione.

I valori predefiniti rappresentano esclusivamente le scelte proposte inizialmente. Durante l'inserimento l'utente può selezionare uno strumento o un metodo differente senza modificare la configurazione generale.

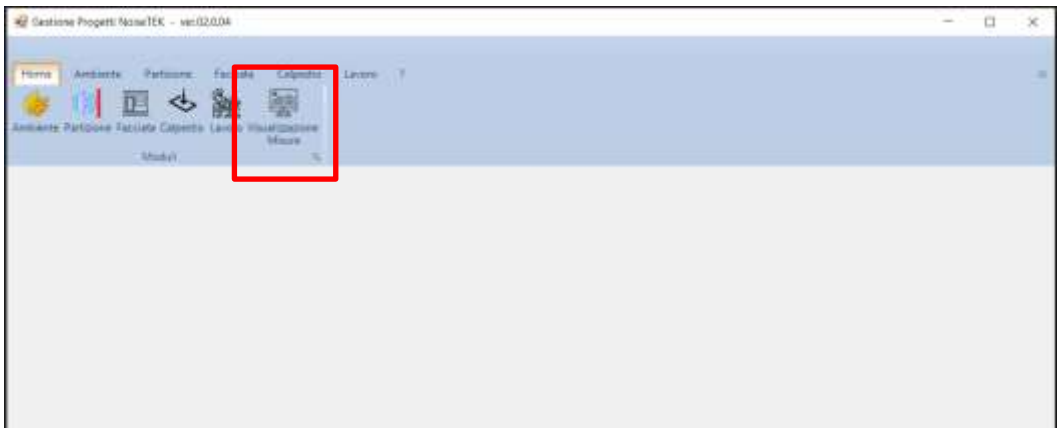
Questa configurazione velocizza l'inserimento delle nuove misure, evitando di dover selezionare ogni volta il fonometro, il metodo e l'accelerometro utilizzati più frequentemente.

Le impostazioni vengono salvate nel percorso associato all'Utente di Windows.

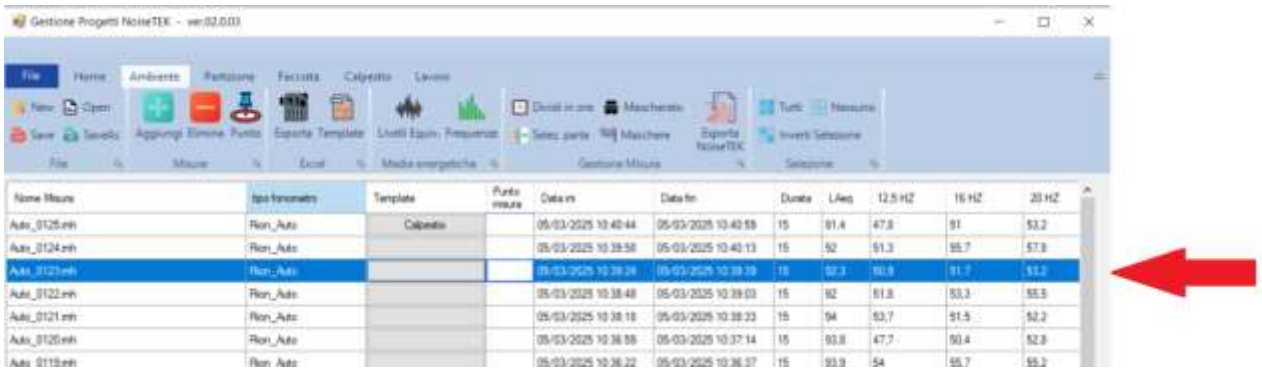
5 Gestione delle Misure Fonometriche

Il modulo centrale del software NoiseTEK consente la gestione completa delle misure effettuate tramite fonometri. Questo modulo può essere raggiunto in due modalità:

- Dalla scheda **“Home”** con l’ultima icona dei moduli:



- Dalle griglie dei vari moduli**,** facendo doppio clic sulla riga relativa a una misura:

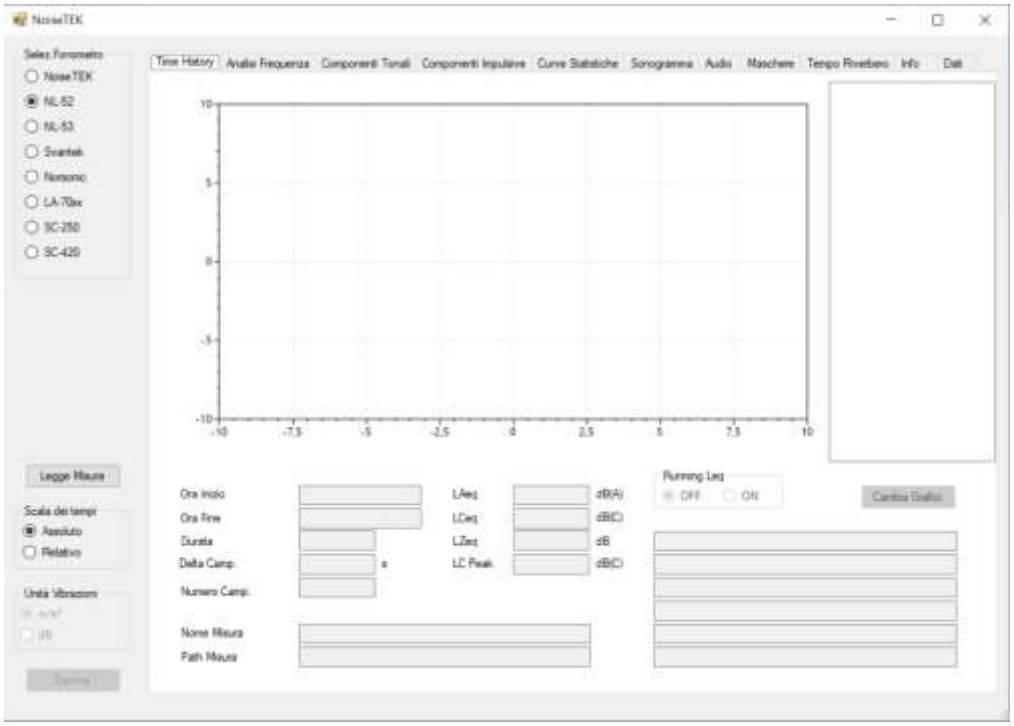


 Nota importante: quando si accede da una griglia, il programma utilizza il percorso completo del file di misura salvato nella riga corrispondente (anche se non visibile né modificabile dall’utente).

Se nel frattempo il file è stato cancellato o spostato, il software non sarà in grado di aprire la misura, e verrà mostrato un messaggio di errore: "Manca il file misura".

Questo accade perché, nei moduli, vengono salvati solo i dati riassuntivi della misura necessari per scopi gestionali, non il contenuto completo dei files. Pertanto, la disponibilità del file originale nel percorso originario è fondamentale per la corretta visualizzazione della misura.

5.1 Comandi della barra laterale e schede di visualizzazione



Quando si accede al modulo dalla griglia di un progetto, vengono trasferiti automaticamente il nome del file, il relativo percorso e il tipo di strumento associato alla misura. Se invece il modulo viene aperto direttamente, l'utente deve selezionare:

- Il **tipo di strumento** utilizzato tra le opzioni presentate.
- Il **file di misura** tramite il bottone **"Leggi misura"**.

Dopo la lettura, i dati disponibili vengono organizzati in diverse schede:

- Time History
- Analisi in frequenza
- Componenti tonali
- Componenti Impulsive
- Curve statistiche
- Sonogramma
- Audio
- Maschere
- Tempo di riverbero
- Info
- Dati
- Time History Vibrazioni
- Analisi in frequenza Vibrazioni
- Dati Vibrazioni

Le schede vengono visualizzate solamente quando risultano pertinenti ai dati contenuti nella misura; alcune di esse potrebbero quindi non essere disponibili.

La barra laterale destra comprende inoltre alcuni box di configurazione:

- **"Scala dei tempi":** consente di scegliere tra la visualizzazione del tempo assoluto, con le date e gli orari effettivi della misura, e quella del tempo relativo, che rappresenta il tempo trascorso dall'inizio della misura, in tutti i grafici su base tempo delle schede
- **"Unità vibrazioni":** consente di selezionare l'unità di misura con cui visualizzare i valori delle vibrazioni: unita fisica m/s^2 oppure in dB

È infine disponibile il pulsante **"Esporta"**, che consente di esportare i dati mediante template Excel personalizzabili, come descritto nel Capitolo 7.

5.2 Tab "Time History"



La prima scheda visualizza nella parte alta del video i grafici delle time history per alcuni dei parametri disponibili (eccetto quelli in bande di frequenza).

Nella legenda a destra del grafico sono riportati i parametri presenti nel grafico

Nella parte bassa i dati principali della misura:

- Ora inizio della misura
- Ora fine della misura
- Durata
- Delta di campionamento
- Numero di campioni
- Nome della misura
- Directory in cui è posizionata la misura
- L_{Aeq} totale se disponibile il parametro L_{Aeq} nella misura
- L_{Ceq} totale se disponibile il parametro L_{Ceq} nella misura
- L_{Zeq} totale se disponibile il parametro L_{Zeq} nella misura
- $L_{Cpeak,max}$ se disponibile il parametro L_{Cpeak} nella misura

Eventuali dati aggiuntivi specifici dei singoli fonometri, quali ad esempio i settaggi di misura, sono visibili nella scheda **"Info"**.

L'ultima colonna a destra visualizza le informazioni relative alle elaborazioni disponibili in base ai parametri presenti nel file.

Durante la fase di lettura infatti il programma verifica la presenza dei parametri indispensabili per la gestione delle successive presentazioni, in particolare verifica la presenza di:

- **L_{Aeq}:** richiesto per il calcolo del totale L_{Aeq} e la visualizzazione del RunLeq. Se assente, il software richiede un parametro alternativo. In mancanza, non sarà possibile tracciare il RunLeq né calcolare il totale.

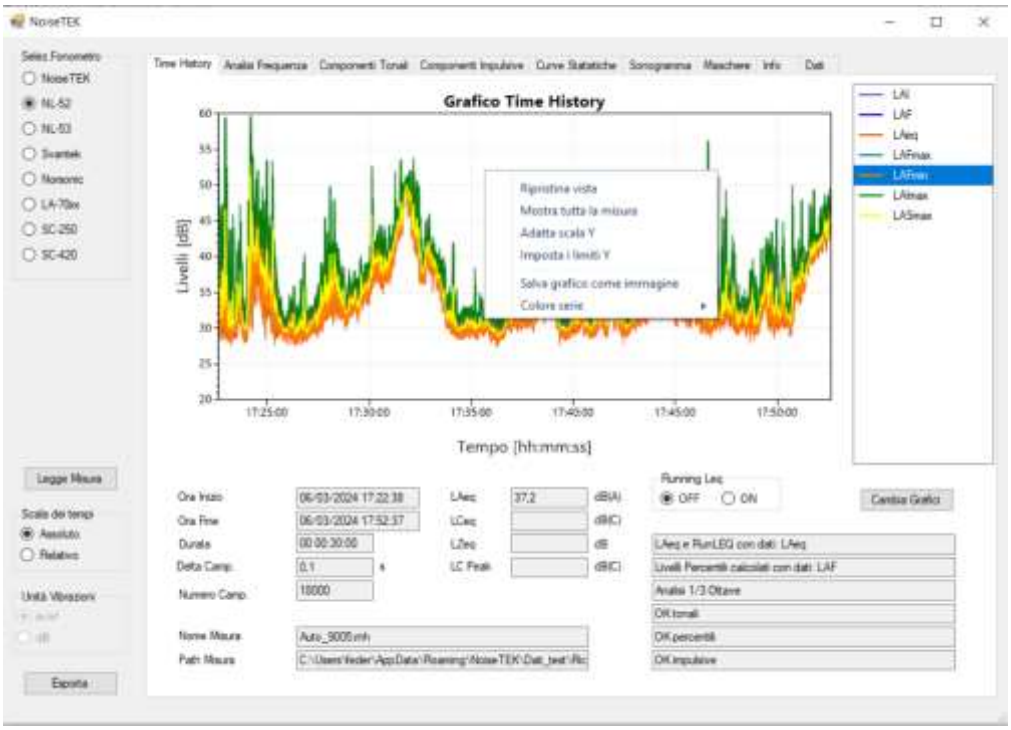
- **L_{AF}:** preferito per il calcolo dei percentili.
- **L_{ASmax}, L_{AFmax} e L_{AImax}:** necessari per identificare gli eventi impulsivi. Se uno o più di questi mancano, la scheda **"Componenti Impulsive"** non verrà popolato.
- **Analisi in frequenza:** se assenti i dati suddivisi per bande di **frequenza** non saranno attivi le schede **"Analisi Frequenza", "Componenti Tonali"**, e **"Sonogramma"**. Se presenti solo le bande di ottava e non le bande in terzi di ottava, solo la scheda **"Componenti Tonali"** non sarà disponibile

Funzionalità interattive disponibili nel grafico:

La navigazione avviene direttamente con il mouse, in modo differenziato a seconda della posizione del puntatore:

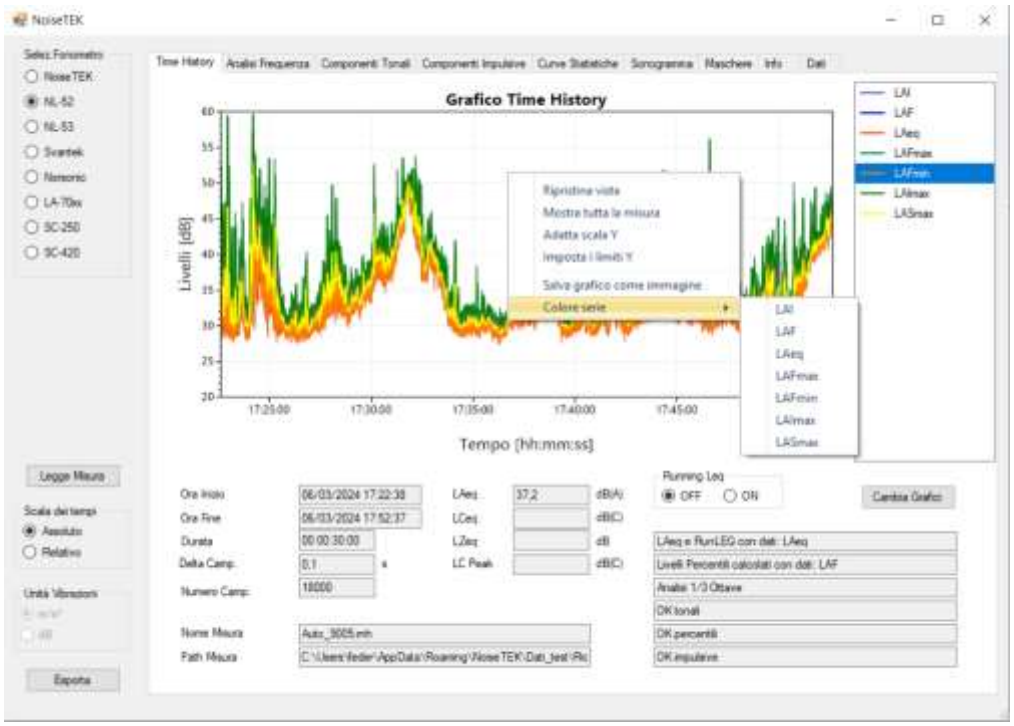
- Rotellina del mouse sull'asse orizzontale (X): modifica esclusivamente la scala temporale, permettendo di ingrandire o ridurre l'intervallo visualizzato.
- Rotellina del mouse sull'asse verticale (Y): modifica esclusivamente la scala dei livelli, senza modificare l'intervallo temporale.
- Trascinamento con il mouse: permette di spostare la porzione di grafico visualizzata, per esaminare intervalli diversi.

Facendo clic con il tasto destro del mouse sul grafico viene visualizzato un menu che raccoglie i seguenti comandi:

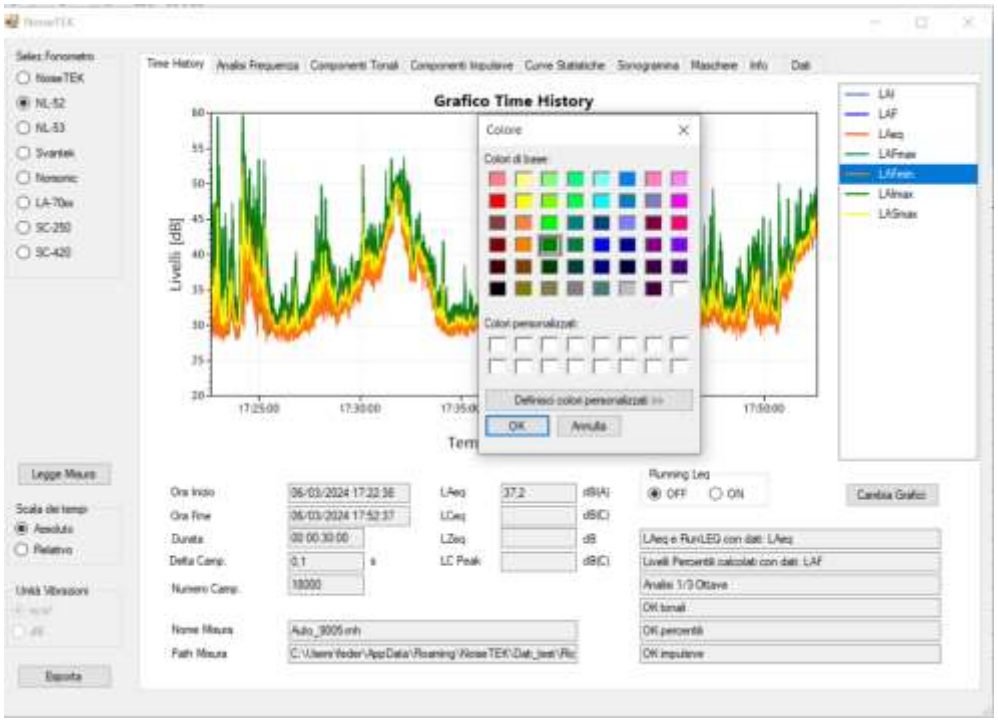


- **"Ripristina vista":** ripristina la visualizzazione originale del grafico.
- **"Mostra tutta la misura"**: visualizza l'intera durata della misura, annullando le eventuali limitazioni temporali introdotte con lo zoom sull'asse x
- **"Adatta scala Y":** regola automaticamente i limiti dell'asse verticale in funzione dei livelli delle serie, annullando lo zoom sull'asse y
- **"Imposta i limiti Y":** permette di inserire manualmente i valori minimo e massimo dell'asse verticale, per definire un intervallo di livelli specifico.
- **"Salva grafico come immagine"**: esporta la rappresentazione corrente come file immagine, utilizzabile nella documentazione tecnica.

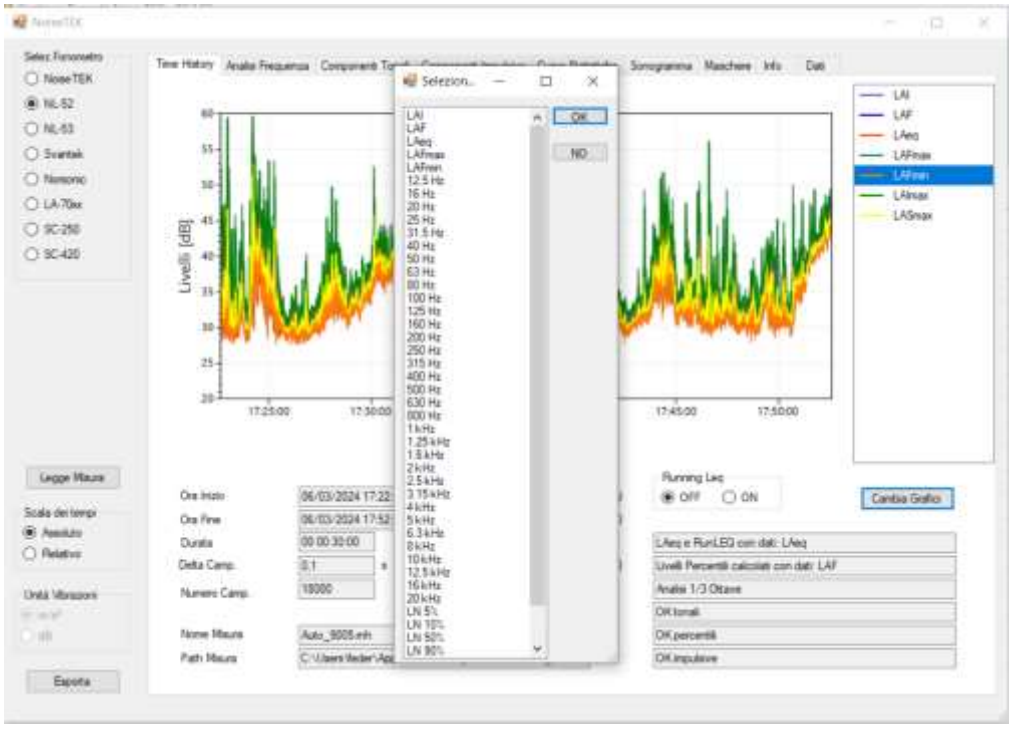
- **“Colore serie”:** apre un sottomenu che consente di selezionare la serie a cui si vuole cambiare colore:



e quindi la palette di colori disponibili:



Il pulsante **“Cambia Grafici”** permette di modificare la configurazione delle serie visualizzate.



viene mostrato l’elenco di tutti i parametri disponibili. È possibile selezionare uno o più grafici usando le normali tecniche Windows (Ctrl, Shift).

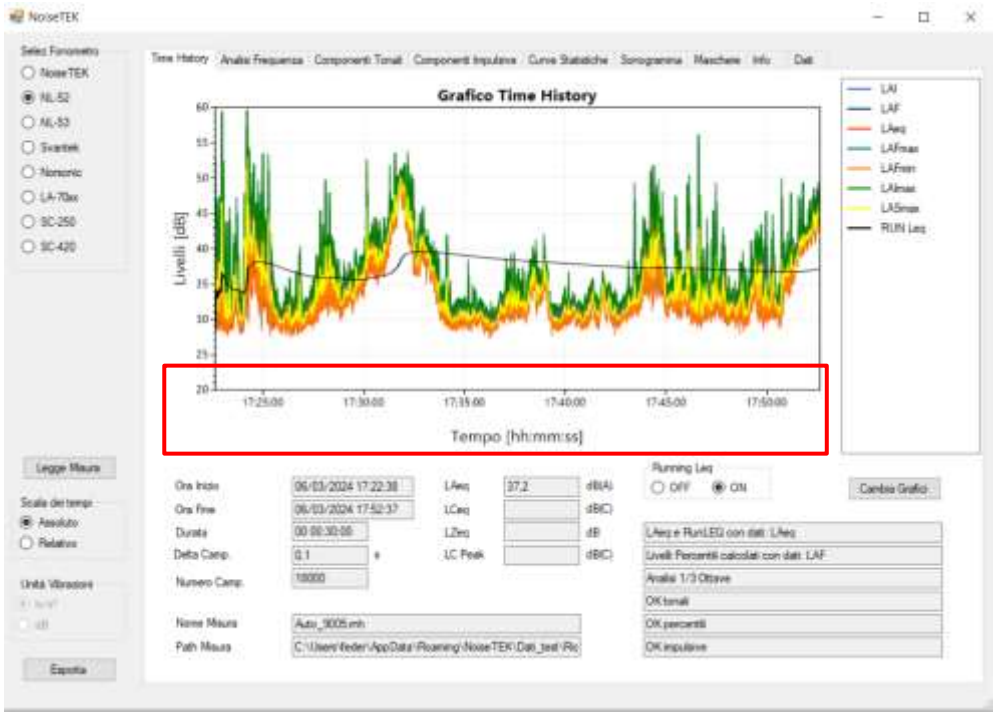
Il box di selezione del **“Running Leq”** permette di attivare o disattivare la serie che rappresenta l'andamento del livello equivalente cumulativo, calcolato mediante una media energetica dall'inizio della misura fino a ciascun istante.

Permette di valutare l'influenza degli eventi sonori sul livello complessivo e di verificarne la progressiva stabilizzazione. Il valore finale coincide con il Leq dell'intera misura.

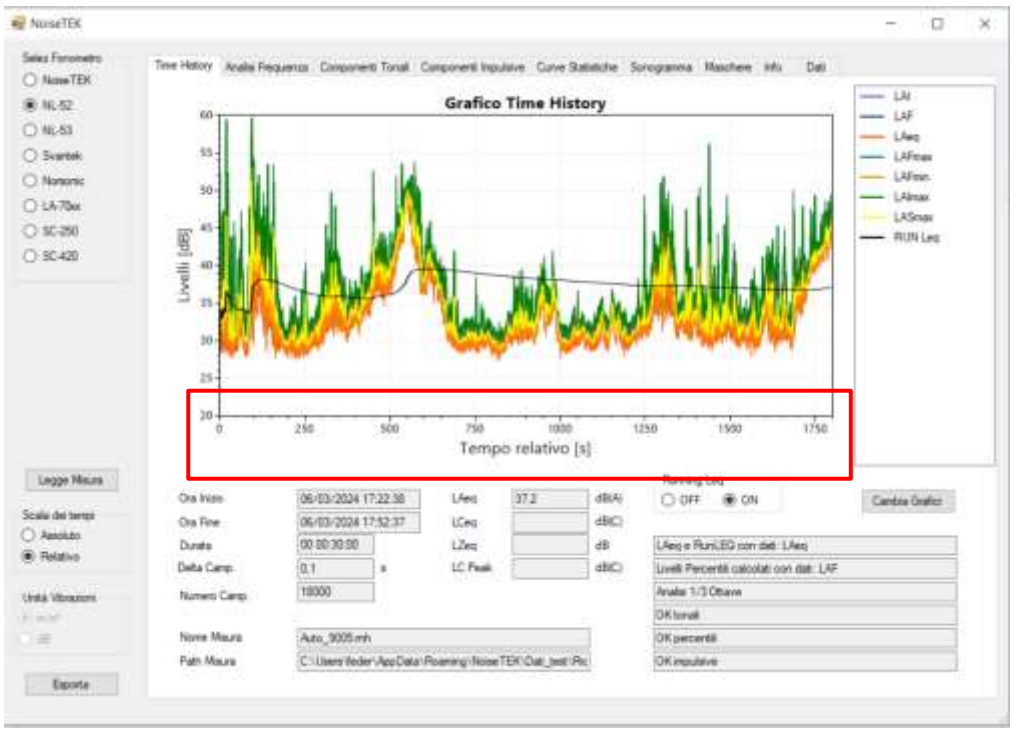


Utilizzando il box di configurazione **“Scala dei tempi”,** si può modificare la rappresentazione dell'asse temporale del grafico da assoluto a relativo o viceversa.

Per impostazione predefinita, il grafico visualizza l'orario assoluto dei campioni acquisiti durante la misura (formato hh:mm:ss).



Facendo clic sul pulsante dedicato è possibile passare alla visualizzazione del tempo relativo, espresso in secondi dall'inizio della misura.



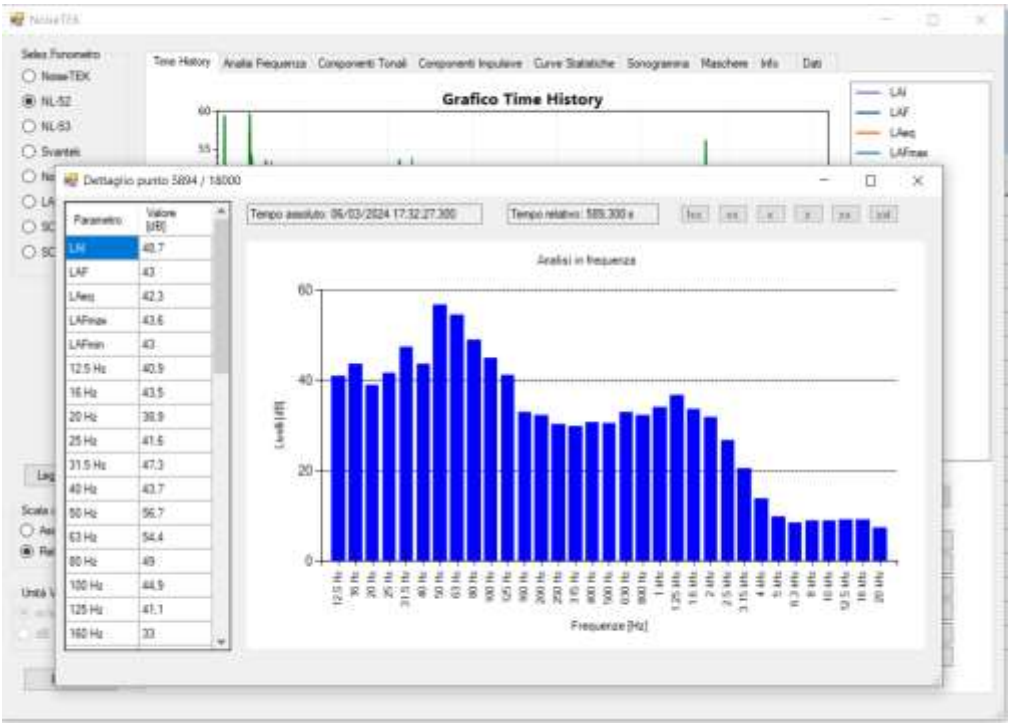
Esplorazione puntuale della misura:

Facendo clic con il mouse su un qualsiasi punto del grafico della Time History, viene aperta una finestra di dettaglio che consente di analizzare in modo approfondito l'istante selezionato.

La finestra mostra:

- Data e ora assoluta del campione selezionato
- Tempo relativo dall'inizio della misura
- Tutti i parametri disponibili nel punto selezionato (ad esempio LAeq, LAF, LAFmax, LAFmin, LCeq, LZeq, ecc.)
- Tutti i livelli in banda di frequenza disponibili nella misura (ottave o terzi d'ottava)

I dati numerici vengono presentati in una tabella laterale e contemporaneamente rappresentati mediante un grafico a barre che mostra lo spettro di frequenza relativo al campione selezionato.



La finestra dispone inoltre di strumenti di navigazione che consentono di spostarsi rapidamente all'interno della misura senza dover tornare al grafico principale:

- Inizio
- Indietro di 10 campioni
- Indietro di 1 campione
- Avanti di 1 campione
- Avanti di 10 campioni
- Fine

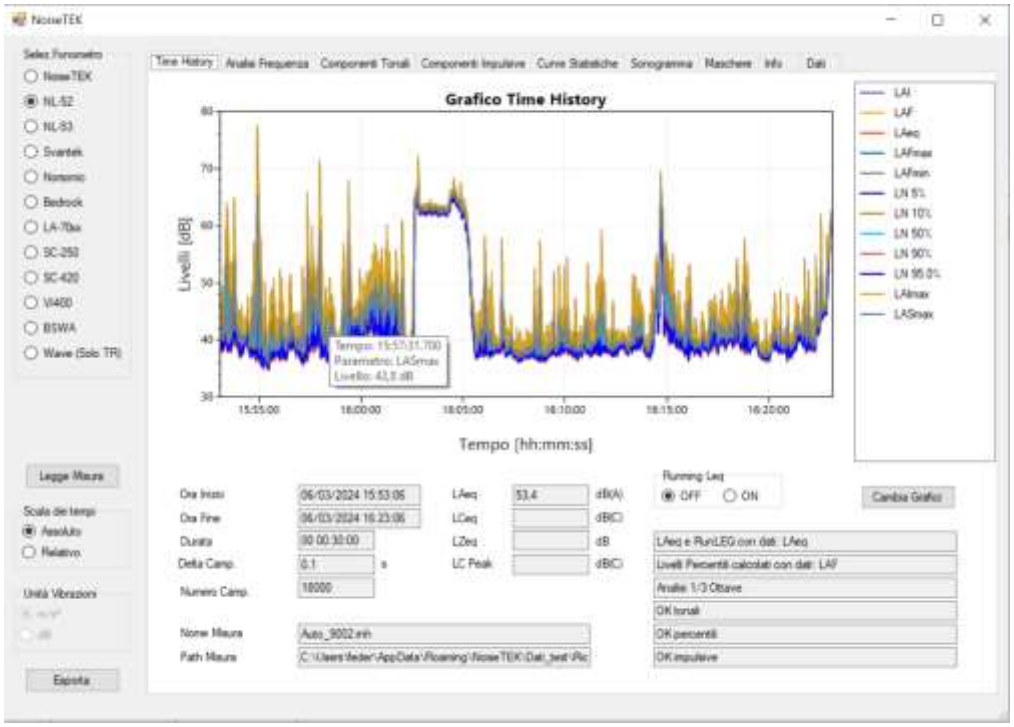
Durante la navigazione, sia la tabella dei valori sia il grafico in frequenza vengono aggiornati in base al campione visualizzato.

Questa funzione risulta particolarmente utile per l'analisi di eventi specifici, la verifica di anomalie presenti nella misura e l'esame dettagliato dell'andamento spettrale in un determinato istante temporale.

Tooltip interattivo:

Spostando il puntatore del mouse su una curva del grafico, viene visualizzato un tooltip contenente le seguenti informazioni:

- Tempo: nella modalità tempo "**assoluto**", viene visualizzato l'orario del punto (hh:mm.fff); nella modalità tempo "**relativo**", viene mostrato il tempo trascorso dall'inizio della misura, espresso in secondi.
- Parametro: nome del parametro acustico corrispondente alla curva.
- Livello: valore del parametro nel punto selezionato, espresso in dB.



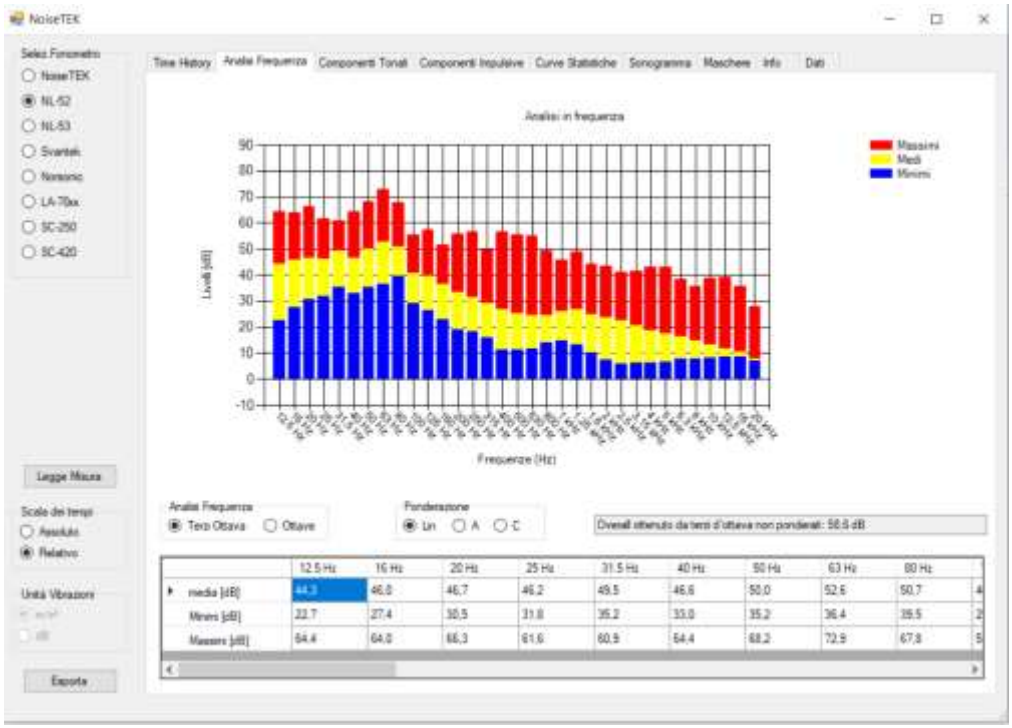
5.3 Tab “Analisi in frequenza”

La scheda **“Analisi in Frequenza”** mostra il contenuto spettrale della misura caricata.

La videata è composta da due sezioni principali, nella parte superiore: grafico a barre che rappresenta, per ciascuna frequenza:

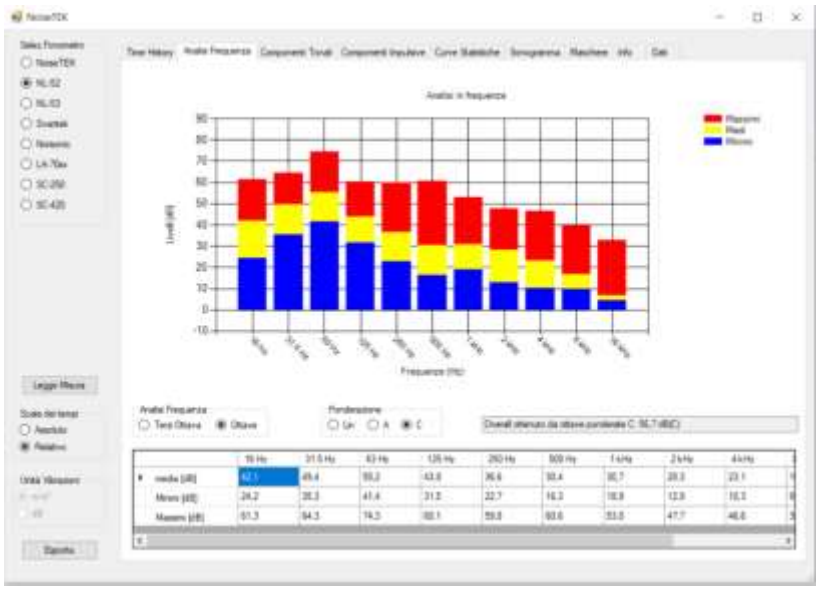
- in rosso: il valore massimo rilevato
- in giallo: il valore medio (calcolato come media logaritmica)
- in blu: il valore minimo rilevato

Nella parte inferiore è presente una tabella con i valori numerici di medi, minimi e massimi per ciascuna banda di frequenza.



Nella parte centrale della pagina sono a disposizione due box di selezione:

- **”Analisi in frequenza”:**
  - terzi di ottave
  - ottave
- **Ponderazione:**
  - A,
  - C,
  - lineare (Z)



mediante le quali si può modificare la visualizzazione del contributo energetico delle singole bande.

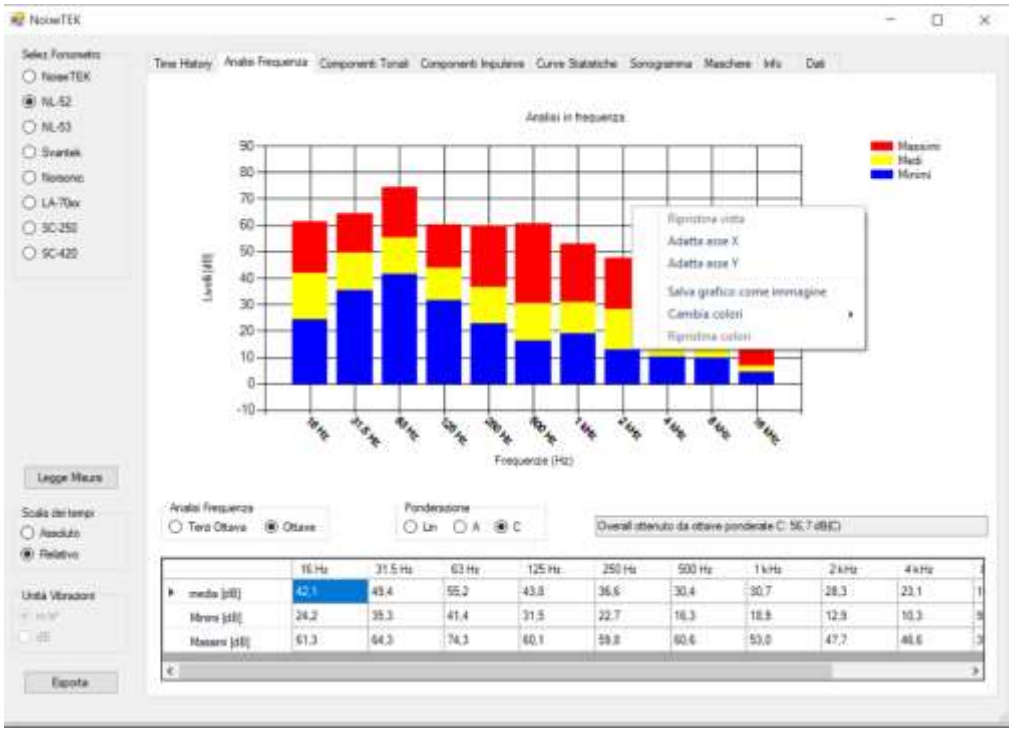
Il valore **“Overall”** rappresenta la somma energetica delle bande dello spettro visualizzato; non va confuso con un livello globale acquisito direttamente dal fonometro.

Funzionalità interattive disponibili nel grafico:

La navigazione avviene direttamente con il mouse, in modo differenziato a seconda della posizione del puntatore:

- Rotellina del mouse sull'asse orizzontale (X): modifica esclusivamente la scala temporale, permettendo di ingrandire o ridurre l'intervallo visualizzato.
- Rotellina del mouse sull'asse verticale (Y): modifica esclusivamente la scala dei livelli, senza modificare l'intervallo temporale.
- Trascinamento con il mouse: permette di spostare la porzione di grafico visualizzata, per esaminare intervalli diversi.

Facendo clic con il tasto destro del mouse sul grafico viene visualizzato un menu che raccoglie i seguenti comandi:



- **"Ripristina vista":** ripristina la visualizzazione originale del grafico.
- **"Adatta scala x"**: visualizza l'intera gamma di frequenze, annullando le eventuali limitazioni temporali introdotte con lo zoom sull'asse x
- **"Adatta scala Y":** regola automaticamente i limiti dell'asse verticale in funzione dei livelli delle serie, annullando lo zoom sull'asse y
- **"Salva grafico come immagine"**: esporta la rappresentazione corrente come file immagine, utilizzabile nella documentazione tecnica.
- **"Cambia colori":** apre un sottomenu che consente di selezionare la serie a cui si vuole cambiare colore e quindi la palette di colori disponibili.
- **"Ripristina colori originali":** vengono ripristinati i colori base

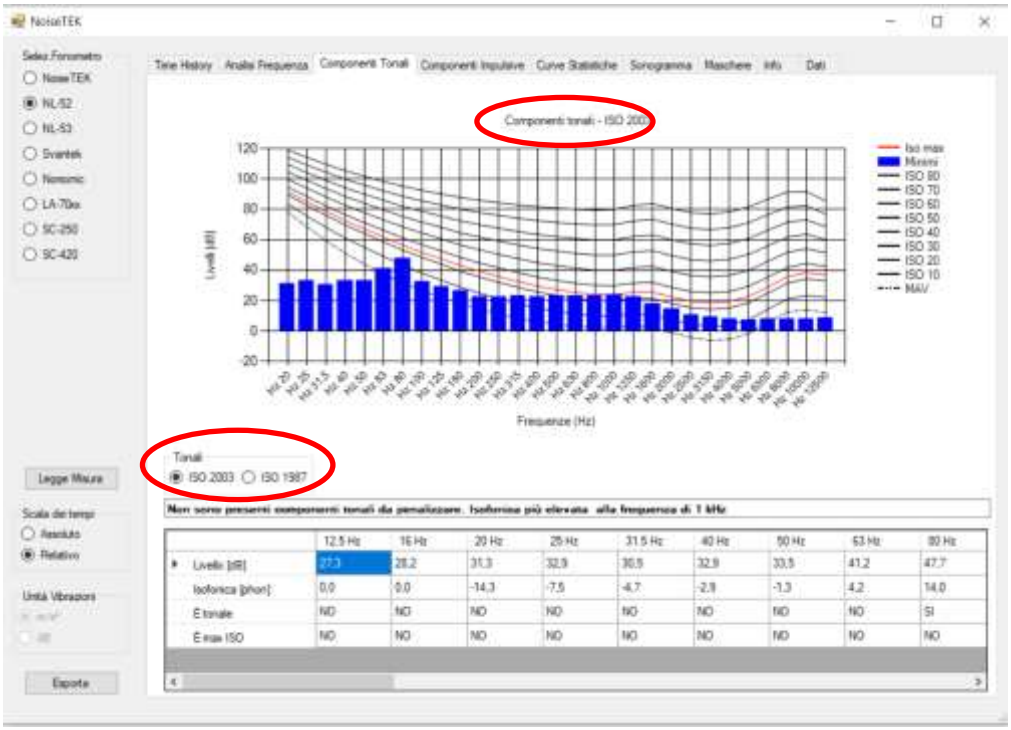
5.4 Tab “Componenti tonali”

La scheda **“Componenti Tonali”** consente di individuare e analizzare la presenza di toni puri all’interno della misura, utilizzando le isofoniche proposte dalle due versioni della norma ISO:

- ISO 1996-2:1987
- ISO 1996-2:2003

La selezione della norma desiderata avviene tramite l’apposito box di selezione “**Isofoniche**”

La scelta della norma modifica il tracciato delle isofoniche e i criteri per evidenziare le componenti penalizzabili.



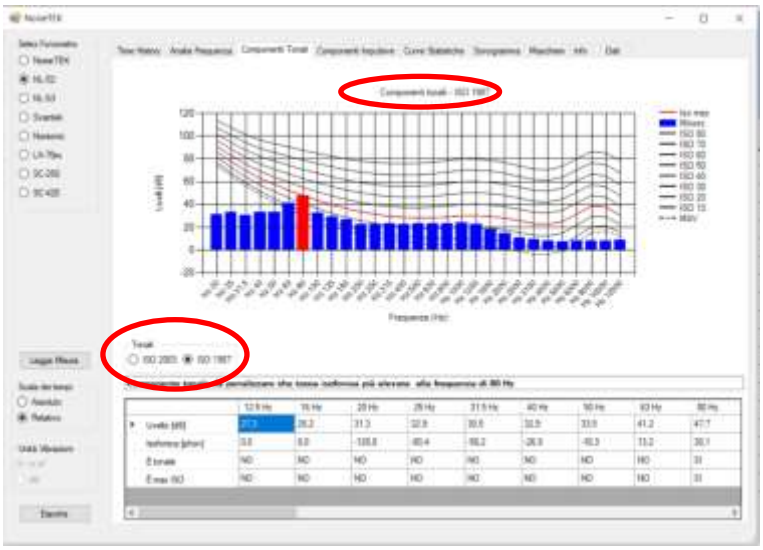
La videata è suddivisa in un grafico principale dove:

- Le barre blu rappresentano i valori dei minimi per ciascuna banda di frequenza.
- Le curve nere rappresentano le isofoniche di riferimento in base alla norma selezionata.

Al di sotto del grafico è Indicata la situazione: viene valutato se sono presenti componenti tonali e se sono da penalizzare o no.

Nella parte sottostante vi è una tabella che riporta per tutte le frequenze, il livello dei minimi in dB e la corrispondente isofonica (in phon).

Se esiste una componente tonale da penalizzare (quella che tocca l’isofonica maggiore), viene evidenziata in rosso.

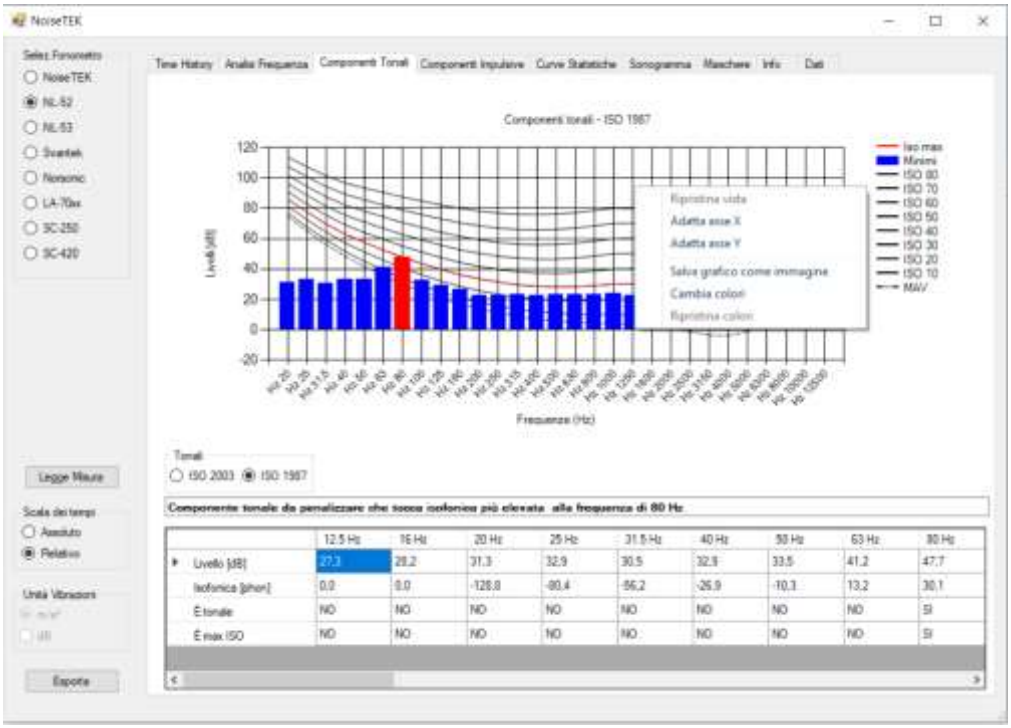


Funzionalità interattive disponibili nel grafico:

La navigazione avviene direttamente con il mouse, in modo differenziato a seconda della posizione del puntatore:

- Rotellina del mouse sull'asse orizzontale (X): modifica esclusivamente la scala temporale, permettendo di ingrandire o ridurre l'intervallo visualizzato.
- Rotellina del mouse sull'asse verticale (Y): modifica esclusivamente la scala dei livelli, senza modificare l'intervallo temporale.
- Trascinamento con il mouse: permette di spostare la porzione di grafico visualizzata, per esaminare intervalli diversi.

Facendo clic con il tasto destro del mouse sul grafico viene visualizzato un menu che raccoglie i seguenti comandi:



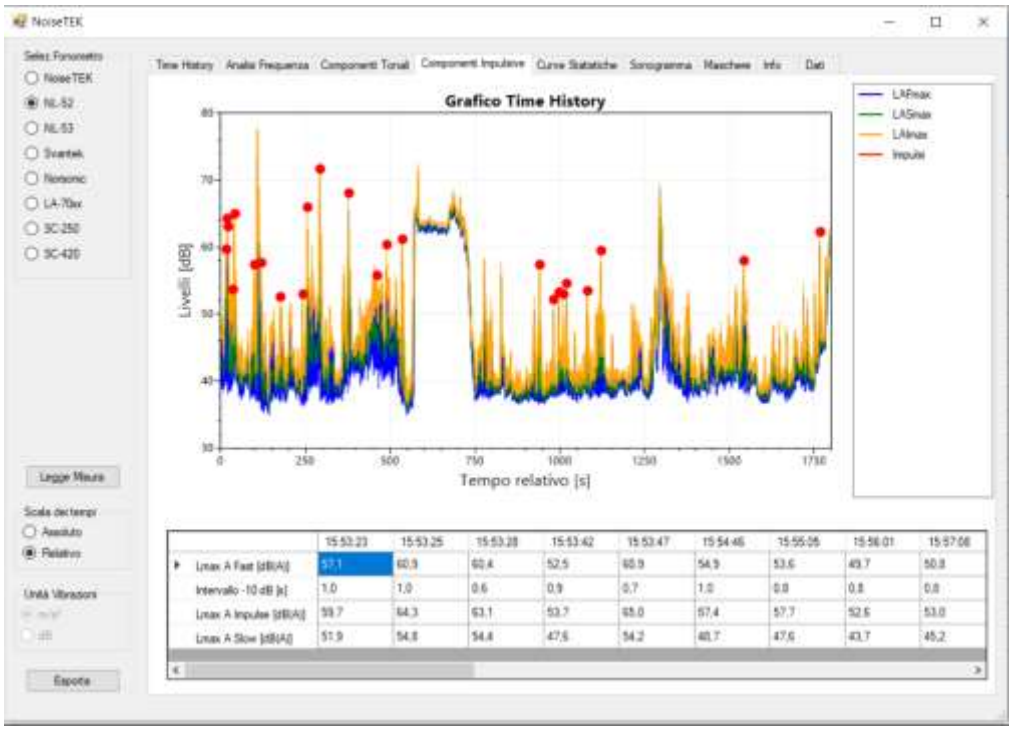
- **"Ripristina vista":** ripristina la visualizzazione originale del grafico.
- **"Adatta scala x"**: visualizza l'intera gamma di frequenze, annullando le eventuali limitazioni temporali introdotte con lo zoom sull'asse x
- **"Adatta scala Y":** regola automaticamente i limiti dell'asse verticale in funzione dei livelli delle serie, annullando lo zoom sull'asse y
- **"Salva grafico come immagine"**: esporta la rappresentazione corrente come file immagine, utilizzabile nella documentazione tecnica.
- **"Cambia colori":** apre un sottomenu che consente di selezionare la serie a cui si vuole cambiare colore e quindi la palette di colori disponibili.
- **"Ripristina colori originali":** vengono ripristinati i colori base

5.5 Tab “Componenti impulsive”

La scheda **“Componenti Impulsive”** consente di rilevare e visualizzare gli eventi impulsivi presenti nella misura. L’analisi è disponibile solo se nel file sono presenti i tre parametri:

- L_{AFmax} (massimo con costante di tempo fast)
- L_{ASmax} (massimo con costante di tempo slow)
- L_{AImax} (massimo con costante di tempo impulse)

Quando questi parametri sono disponibili, il programma esegue automaticamente l’individuazione degli impulsi e li rappresenta graficamente con pallini rossi sovrapposti ai tre tracciati temporali.



Nel grafico superiore vengono tracciate:

- L_{AFmax} (linea blu)
- L_{ASmax} (linea verde)
- L_{AImax} (linea arancione)
- Eventi impulsivi: evidenziati da punti rossi posizionati nel momento in cui l’impulso viene rilevato

Quando vengono rilevati impulsi, nella parte inferiore della videata viene visualizzata una tabella dettagliata con le seguenti informazioni per ciascun impulso identificato:

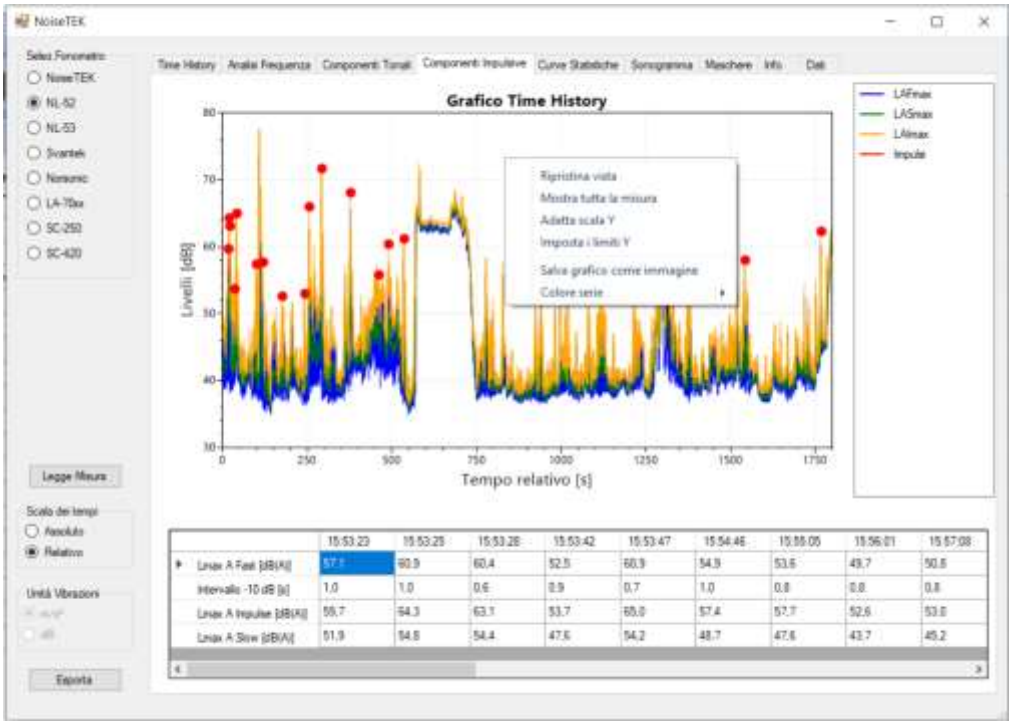
- Orario dell’evento
- Valori di picco per L_{AFmax}, L_{AImax}, L_{ASmax}
- Durata dell’impulso: calcolata come intervallo in cui il segnale rimane entro -10 dB dal picco di L_{AFmax}. (per essere considerato impulsivo, l’intervallo deve essere inferiore a 1 secondo).

Funzionalità interattive disponibili nel grafico:

La navigazione avviene direttamente con il mouse, in modo differenziato a seconda della posizione del puntatore:

- Rotellina del mouse sull'asse orizzontale (X): modifica esclusivamente la scala temporale, permettendo di ingrandire o ridurre l'intervallo visualizzato.
- Rotellina del mouse sull'asse verticale (Y): modifica esclusivamente la scala dei livelli, senza modificare l'intervallo temporale.
- Trascinamento con il mouse: permette di spostare la porzione di grafico visualizzata, per esaminare intervalli diversi.

Facendo clic con il tasto destro del mouse sul grafico viene visualizzato un menu che raccoglie i seguenti comandi:



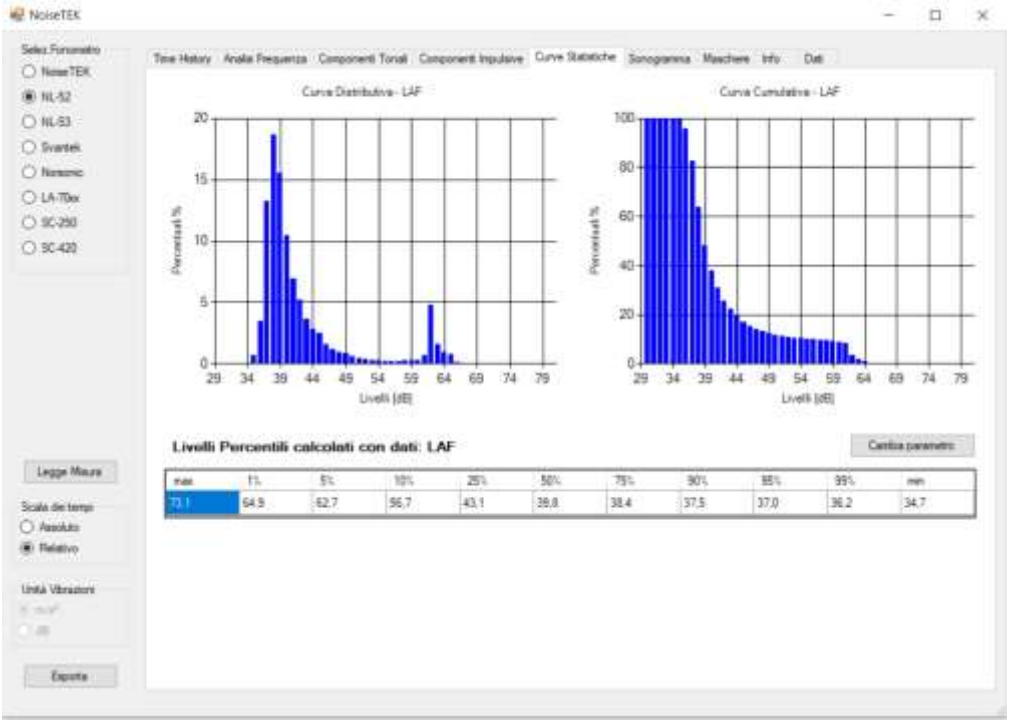
- **"Ripristina vista":** ripristina la visualizzazione originale del grafico.
- **"Mostra tutta la misura"**: visualizza l'intera durata della misura, annullando le eventuali limitazioni temporali introdotte con lo zoom sull'asse x
- **"Adatta scala Y":** regola automaticamente i limiti dell'asse verticale in funzione dei livelli delle serie, annullando lo zoom sull'asse y
- **"Imposta i limiti Y":** permette di inserire manualmente i valori minimo e massimo dell'asse verticale, per definire un intervallo di livelli specifico.
- **"Salva grafico come immagine"**: esporta la rappresentazione corrente come file immagine, utilizzabile nella documentazione tecnica.
- **"Colore serie":** apre un sottomenu che consente di selezionare la serie a cui si vuole cambiare colore e quindi la palette di colori disponibili:

Come nella scheda **"Time History"**, anche nel grafico delle componenti impulsive sono disponibili l'esplorazione puntuale della misura, il tooltip interattivo e la possibilità di passare dalla rappresentazione del tempo assoluto a quella del tempo relativo.

5.6 Tab “Curve statistiche”

La scheda **“Curve Statistiche”** fornisce una rappresentazione statistica dei livelli sonori registrati durante la misura. Si compone di tre sezioni principali:

1. Curva Distributiva
   - Mostra la frequenza di occorrenza dei livelli sonori in dB.
   - I dati sono espressi in percentuale (%) sul totale dei campioni.
2. Curva Cumulativa
   - Rappresenta la percentuale cumulativa dei livelli misurati.
   - È utile per valutare la distribuzione dei livelli sonori nel tempo.
3. Tabella dei Percentili
   - Riporta i principali valori statistici derivati dalla misura:
     - Valore massimo
     - Percentili: 1%, 5%, 10%, 25%, 50%, 75%, 90%, 95%, 99%
     - Valore minimo



Le curve statistiche e i percentili sono calcolati, possibilmente sul parametro L_{AF} (livello ponderato A, costante di tempo fast).

Se tale parametro non è disponibile nella misura, il programma richiede all’utente di selezionare un'alternativa al momento della lettura, è comunque possibile selezionare un differente parametro con l’apposito bottone **“Cambia parametro”**

Sui due grafici sono disponibili le funzioni interattive tipiche dei grafici a barre già viste nella scheda “Analisi in frequenza”

5.7 Tab “Sonogramma”

La scheda **“Sonogramma”** consente di analizzare l'evoluzione dello spettro sonoro nel tempo, individuando eventi, componenti a frequenza costante e variazioni del livello nelle diverse bande di frequenza.

Sono disponibili due modalità di rappresentazione, selezionabili mediante il riquadro **“Tipologia”**:

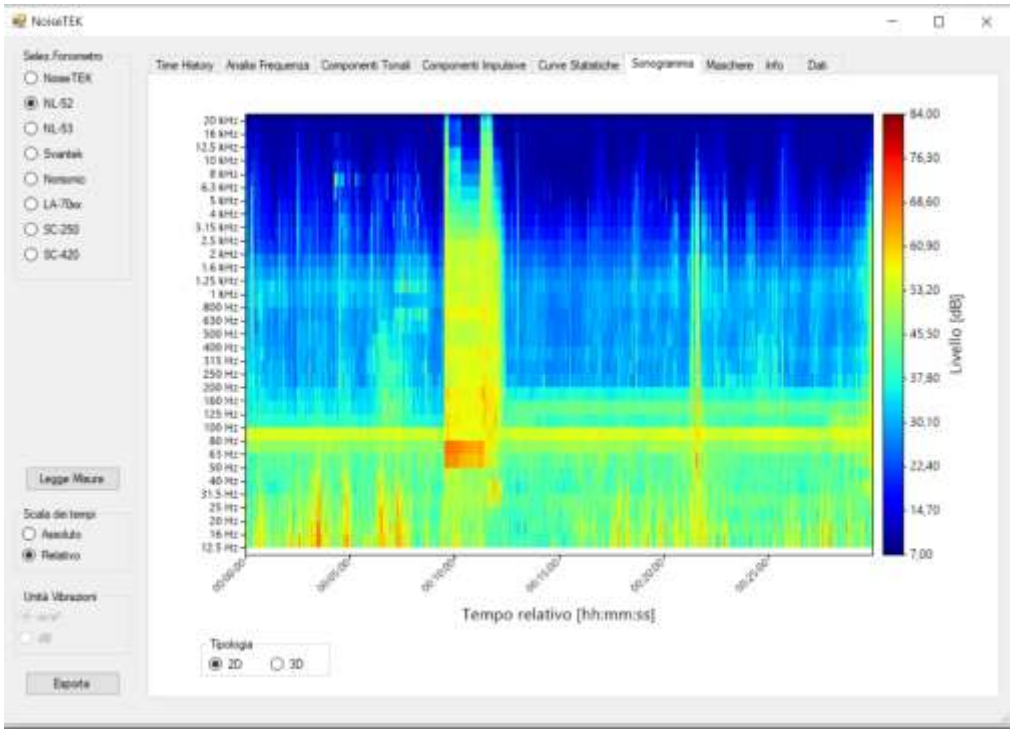
- 2D: visualizza il sonogramma come una mappa cromatica, con il tempo sull'asse orizzontale e la frequenza sull'asse verticale.
- 3D: rappresenta gli stessi dati come una superficie tridimensionale, nella quale l'altezza e il colore indicano il livello sonoro.

In entrambe le modalità, la scala cromatica riportata a destra associa i colori ai livelli sonori espressi in dB.

Nella modalità tempo **“Assoluto”,** viene visualizzato l'orario del punto (hh:mm.fff); nella modalità tempo “**Relativo”,** viene mostrato il tempo trascorso dall'inizio della misura, espresso in secondi.

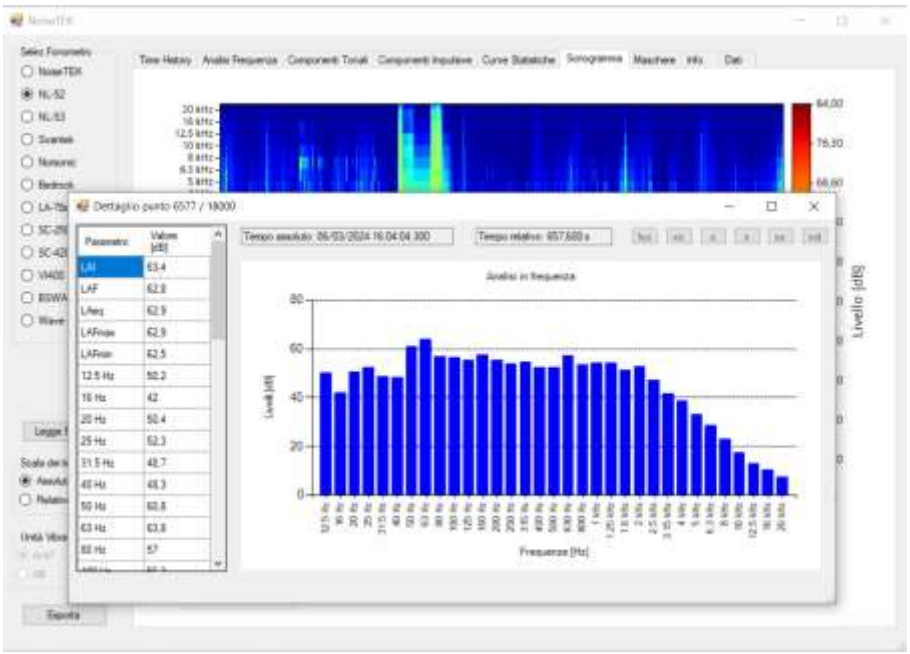
5.7.1 Sonogramma 2D

La rappresentazione bidimensionale permette di individuare rapidamente le frequenze interessate da un evento e la sua durata.

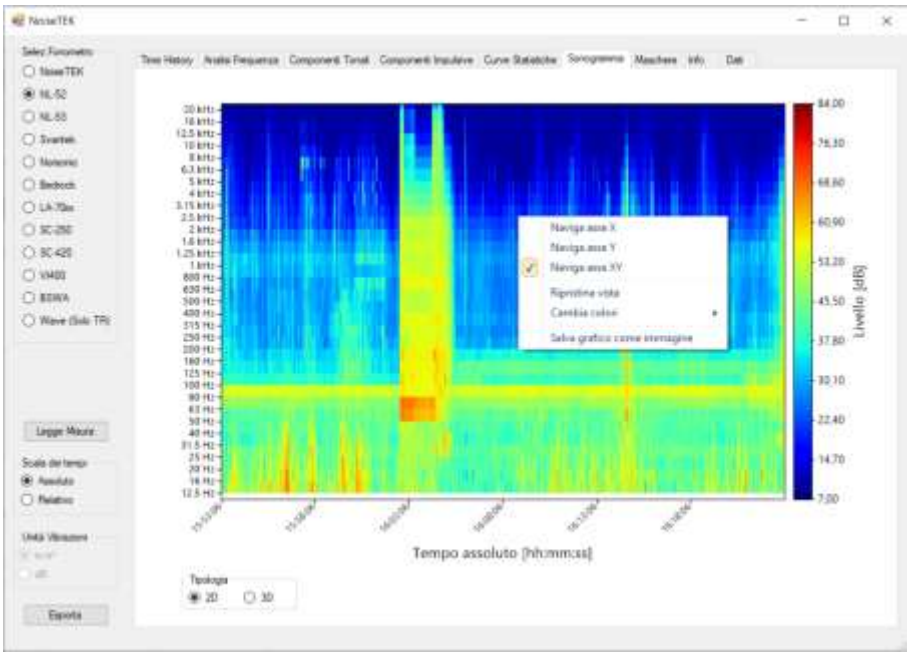


- Zoom: la rotellina del mouse consente di ingrandire o ridurre la rappresentazione. Agendo in corrispondenza degli assi è possibile modificare separatamente la scala temporale e quella delle frequenze.
- Pan: il trascinamento con il mouse permette di spostarsi all'interno del sonogramma senza modificare la scala.
- Tooltip interattivo: posizionando il puntatore sulla mappa vengono visualizzati il tempo, la frequenza e il livello sonoro corrispondenti al punto esaminato.

- Clic del mouse: apre la finestra **“Dettaglio punto”**, che permette di esaminare tutti i parametri disponibili nell'istante selezionato.
  La finestra di dettaglio comprende:
  - Data e ora assolute e tempo relativo del campione selezionato.
  - Tabella dei parametri, con i relativi valori in dB.
  - Grafico dello spettro in frequenza relativo all'istante selezionato.
  - Pulsanti di navigazione, che consentono di passare ai campioni precedenti o successivi, con avanzamenti singoli o rapidi, oppure di raggiungere l'inizio e la fine della misura.



- Menu contestuale: accessibile con il tasto destro del mouse, permette di utilizzare i comandi disponibili per ripristinare la visualizzazione, gestire le scale e salvare il grafico come immagine,



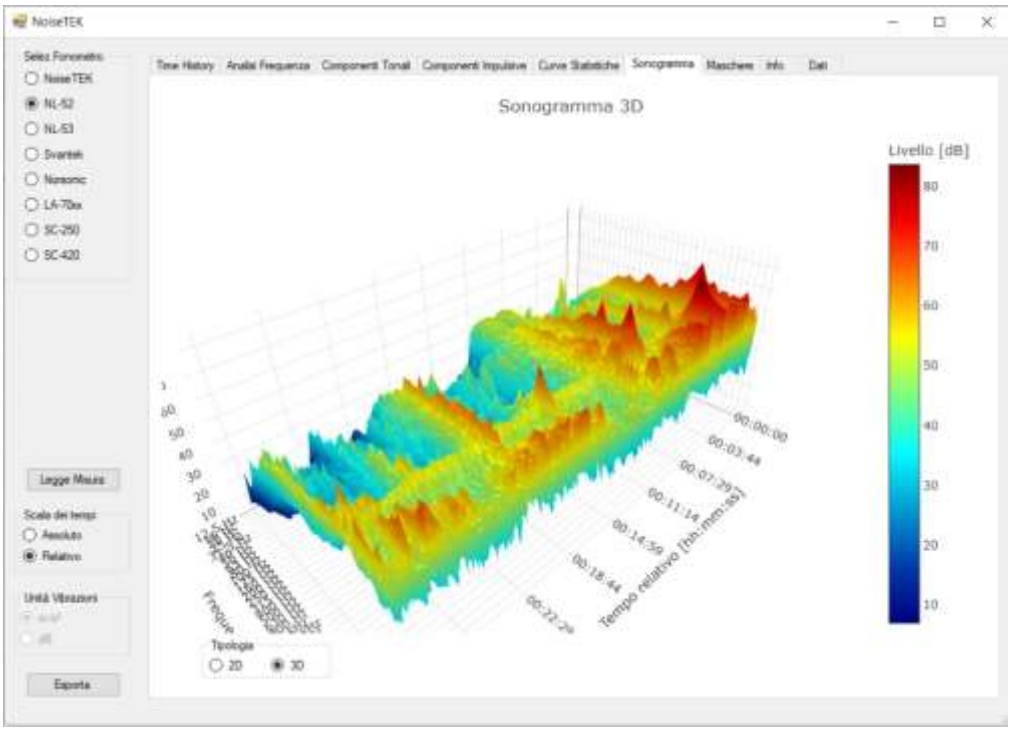
comprende i seguenti comandi:

- **“Naviga asse X”**: consente lo zoom e lo spostamento lungo il solo asse temporale.
- **“Naviga asse Y”**: consente lo zoom e lo spostamento lungo il solo asse delle frequenze.
- **“Naviga asse XY”**: permette di agire contemporaneamente su entrambi gli assi.
- **“Ripristina vista”**: riporta il sonogramma alla visualizzazione iniziale.
- **“Cambia colori”**: apre un sottomenu che consente di scegliere tra diverse combinazioni cromatiche predefinite per la rappresentazione dei livelli sonori. La combinazione desiderata si seleziona con un clic ed è identificata da un segno di spunta.
- **“Salva grafico come immagine”**: esporta la visualizzazione corrente in un file immagine.

La modalità di navigazione selezionata è indicata da un segno di spunta nel menu. Lo zoom si effettua con la rotellina del mouse, mentre il trascinamento consente di spostare la visualizzazione secondo gli assi abilitati.

5.7.2 Sonogramma 3D

La rappresentazione tridimensionale evidenzia l'andamento dei livelli sonori attraverso una superficie colorata, facilitando l'individuazione dei picchi e delle componenti spettrali predominanti.

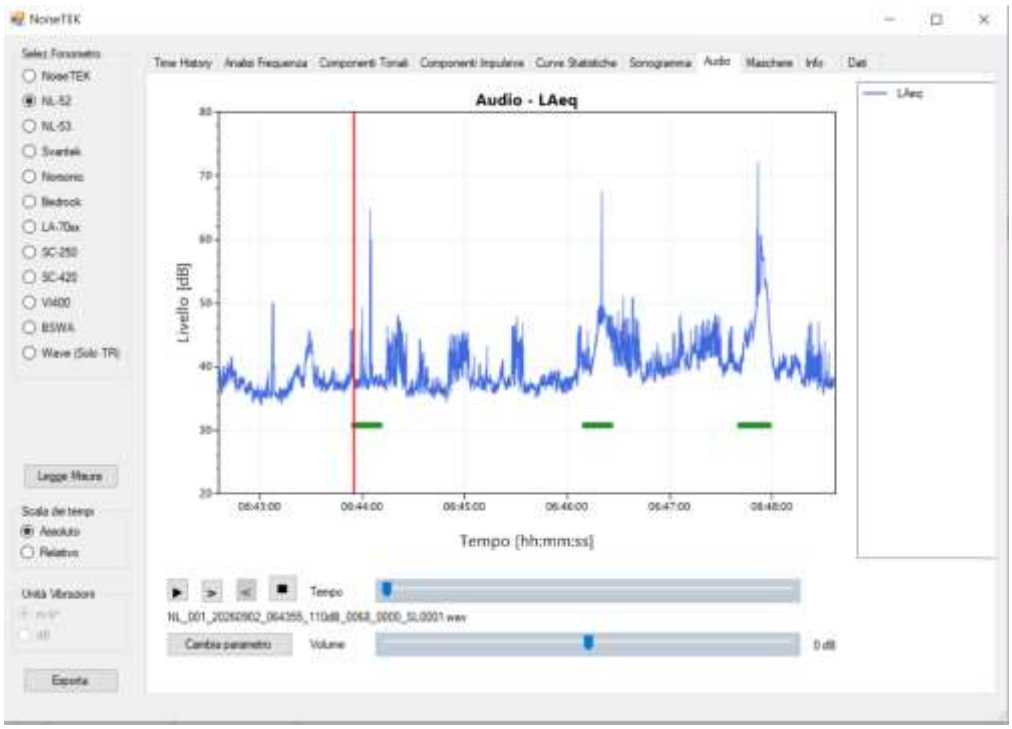


- Rotazione: trascinando il mouse sulla superficie è possibile modificare il punto di osservazione del grafico.
- Zoom: la rotellina del mouse consente di avvicinare o allontanare la vista tridimensionale.
- Tooltip interattivo: passando con il puntatore sui dati vengono mostrati i valori di tempo, frequenza e livello sonoro del punto selezionato.
- Menu del grafico: consente di
  - ripristinare la vista,
  - cambiare combinazioni cromatiche
  - salvare l'immagine corrente

5.8 Tab “Audio”

La scheda **“Audio”** è disponibile solo quando, oltre all'acquisizione dei dati fonometrici, è stata effettuata anche la registrazione di uno o più file audio in formato WAV, in modalità continua, a intervalli oppure con registrazione attivata al superamento di una soglia.

La scheda consente di ascoltare la registrazione audio sincronizzata con la misura. Durante la riproduzione una linea verticale evidenzia sul grafico l'istante corrispondente all'audio in ascolto, permettendo di correlare immediatamente gli eventi sonori con l'andamento dei livelli misurati.



Sono disponibili i seguenti comandi:

- **“Riproduzione”**: pulsanti per avviare, mettere in pausa, interrompere o riavviare la riproduzione del file audio. ("▶”,”II”, “■”)
- **“Selezione del file”**: se la misura è associata a più registrazioni, è possibile passare da una registrazione alla successiva o alla precedente. (“>”, “<”)
- **“Tempo”**: la barra di scorrimento consente di spostarsi rapidamente in qualsiasi punto della registrazione, aggiornando automaticamente anche la posizione evidenziata sul grafico.
- **“Volume”**: il cursore inferiore permette di regolare il volume di riproduzione
- **“Cambia grafico”**: permette di scegliere quale grafico sincronizzare con la riproduzione audio.

Oltre al valore LAeq, è possibile visualizzare qualsiasi altro parametro acustico facilitando l'analisi degli eventi in funzione del tipo di elaborazione desiderata.

Questa funzione è particolarmente utile per identificare le sorgenti responsabili di eventi anomali, verificare la natura dei picchi presenti nella misura e interpretare correttamente i risultati confrontando l'ascolto con le diverse rappresentazioni grafiche dei dati.

Quando disponibili, le registrazioni audio associate consentono anche di individuare gli intervalli da trasformare in maschere, mantenendo il riferimento temporale alla misura originale.

Funzionalità interattive disponibili nel grafico:

La navigazione avviene direttamente con il mouse, in modo differenziato a seconda della posizione del puntatore:

- Rotellina del mouse sull'asse orizzontale (X): modifica esclusivamente la scala temporale, permettendo di ingrandire o ridurre l'intervallo visualizzato.
- Rotellina del mouse sull'asse verticale (Y): modifica esclusivamente la scala dei livelli, senza modificare l'intervallo temporale.
- Trascinamento con il mouse: permette di spostare la porzione di grafico visualizzata, per esaminare intervalli diversi.

Facendo clic con il tasto destro del mouse sul grafico viene visualizzato un menu che raccoglie i seguenti comandi:

- **"Ripristina vista":** ripristina la visualizzazione originale del grafico.
- **"Mostra tutta la misura"**: visualizza l'intera durata della misura, annullando le eventuali limitazioni temporali introdotte con lo zoom sull'asse x
- **"Adatta scala Y":** regola automaticamente i limiti dell'asse verticale in funzione dei livelli delle serie, annullando lo zoom sull'asse y
- **"Imposta i limiti Y":** permette di inserire manualmente i valori minimo e massimo dell'asse verticale, per definire un intervallo di livelli specifico.
- **"Salva grafico come immagine"**: esporta la rappresentazione corrente come file immagine, utilizzabile nella documentazione tecnica.
- **"Colore serie":** apre un sottomenu che consente di selezionare la serie a cui si vuole cambiare colore e quindi la palette di colori disponibili:

Come nella scheda **"Time History"**, anche in questo grafico sono disponibili l'esplorazione puntuale della misura, il tooltip interattivo e la possibilità di passare dalla rappresentazione del tempo assoluto a quella del tempo relativo.

5.9 Tab “Maschere”

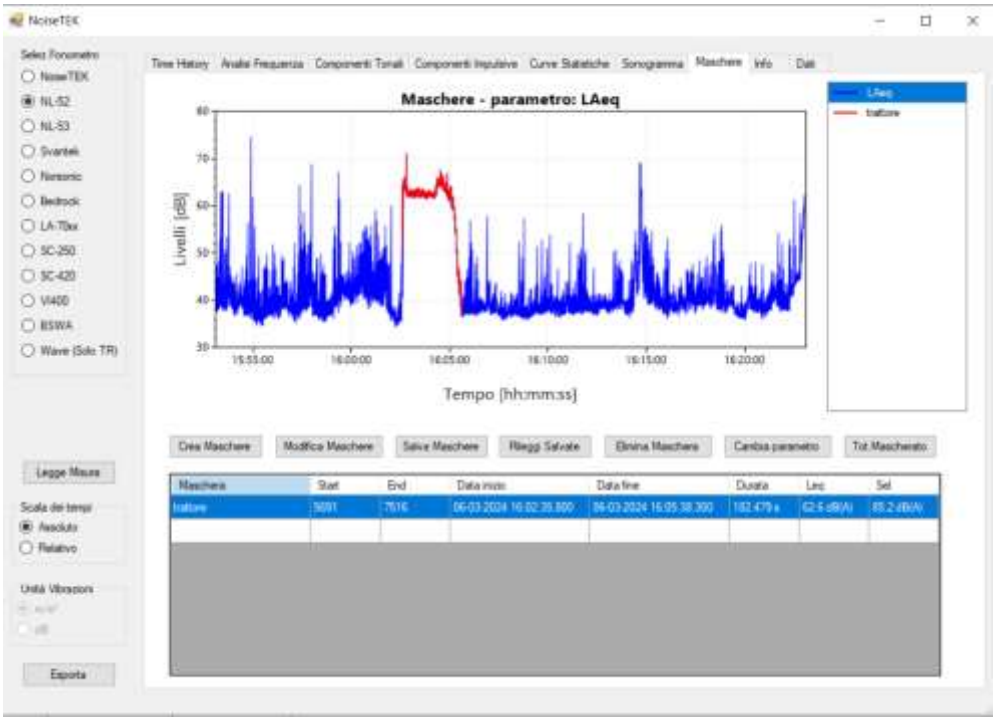
La scheda **“Maschere”** consente di identificare, visualizzare e gestire porzioni temporali di una misura fonometrica denominate maschere. Ogni maschera rappresenta un intervallo della misura che può essere analizzato singolarmente oppure escluso dal calcolo del livello equivalente complessivo.

Questa funzionalità è particolarmente utile durante l'analisi di misure ambientali quando si desidera:

- escludere eventi anomali o accidentali (passaggio di veicoli, clacson, sirene, ecc.);
- separare il contributo di specifiche sorgenti sonore;
- individuare automaticamente eventi sopra una determinata soglia;
- valutare l'influenza di singoli eventi sul livello equivalente della misura.

Le maschere non modificano in alcun modo i dati originali della misura. Esse rappresentano esclusivamente intervalli utilizzati durante le elaborazioni effettuate nella scheda **“Maschere”**. La misura originale rimane sempre disponibile.

Le maschere vengono memorizzate separatamente dalla misura originale e possono essere salvate e successivamente ricaricate senza modificare in alcun modo il file contenente i dati della misura.



Struttura della finestra

La videata della scheda **“Maschere”** è suddivisa in tre aree principali.

Un’area grafica nella parte superiore dove è rappresentato l'andamento temporale della misura.

All'apertura viene visualizzato il parametro LAeq, ma mediante il pulsante **“Cambia parametro”** è possibile sostituirlo con qualsiasi altro parametro disponibile nella misura (ad esempio singole bande di frequenza in terzi d'ottava oppure livelli con costante di tempo Fast, Slow, Impulse oppure con differenti ponderazioni).

La scelta del parametro influenza esclusivamente la ricerca e la visualizzazione delle maschere.

I valori riportati nella tabella (Leq e SEL) ed il calcolo del Totale Mascherato continuano invece ad essere sempre eseguiti sul parametro LAeq.

Le maschere sono evidenziate mediante curve colorate sovrapposte al grafico.

Nella parte centrale della videata sono disponibili i pulsanti di gestione delle maschere.

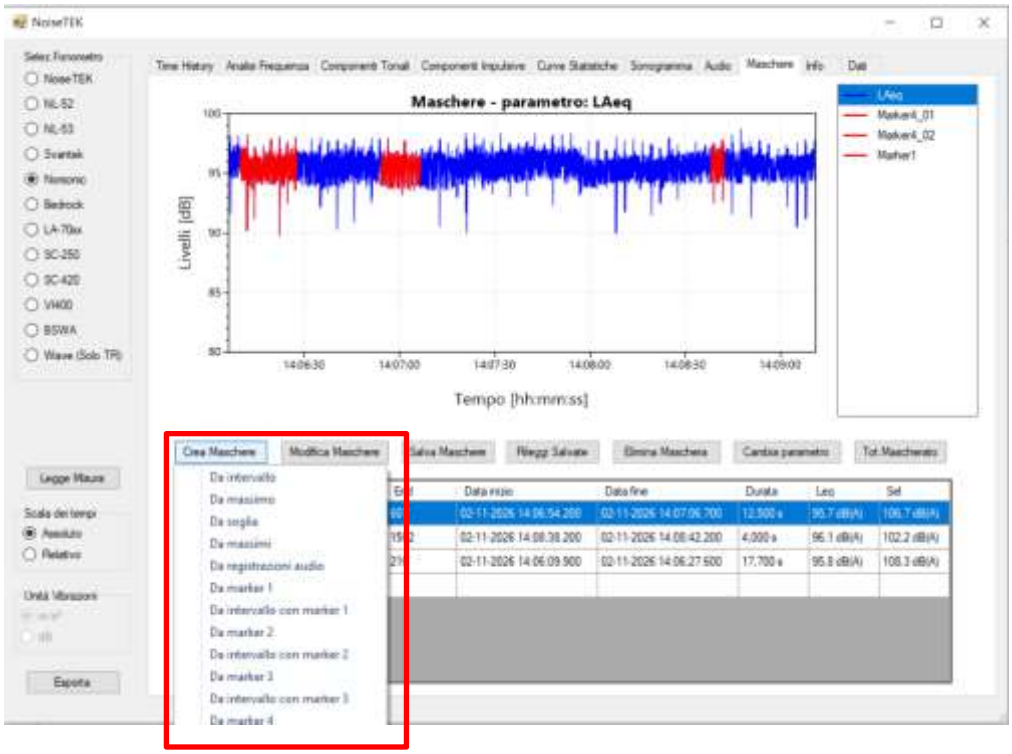
- **“Crea Maschere”**
- **“Modifica Maschera”**
- **“Salva Maschere”**
- **“Rileggi Salvate”**
- **“Elimina Maschere”**
- **“Cambia parametro”**
- **“Tot. Mascherato”**

Nella parte inferiore è riportata la tabella contenente tutte le maschere presenti. Per ciascuna maschera vengono riportati:

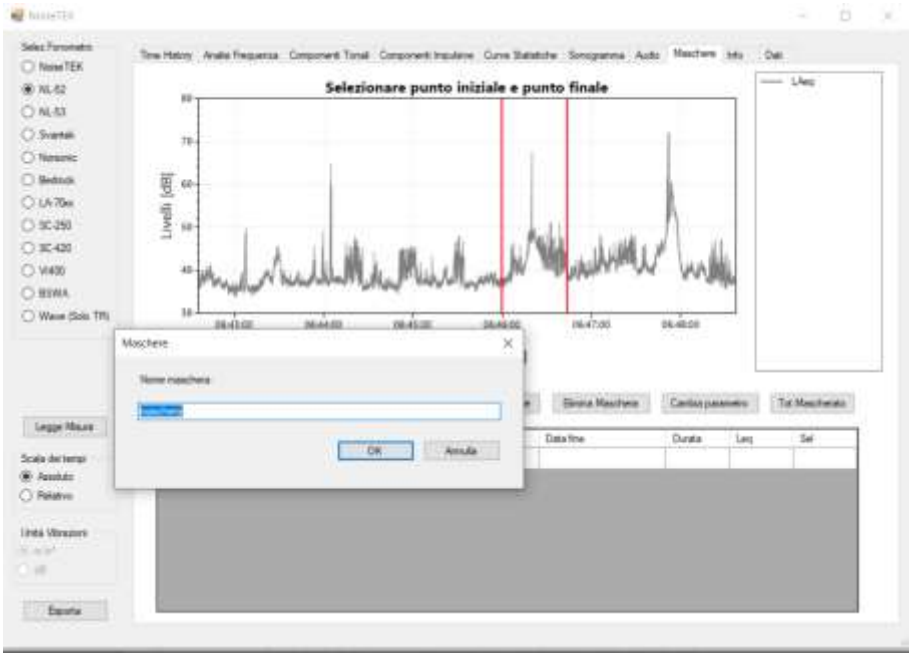
- nome;
- indice iniziale e finale;
- data e ora di inizio;
- data e ora di fine;
- durata;
- livello equivalente ponderato A (LAeq);
- livello di esposizione sonora (SEL).

Creazione delle maschere

Il pulsante **“Crea Maschere”** consente di scegliere la modalità di individuazione dell'intervallo che costituirà la maschera.

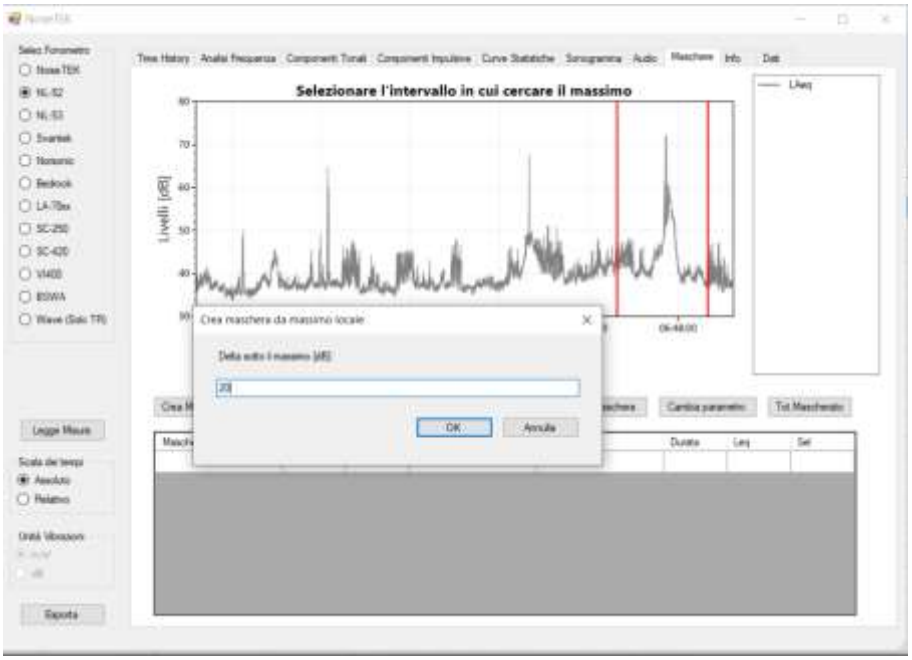


“Da intervallo”: Questa modalità è completamente manuale L’utente seleziona con due clic sul grafico il punto iniziale e il punto finale. Durante la selezione sono mostrate due linee verticali di riferimento.



Al termine viene richiesto il nome della maschera. Gli estremi vengono ordinati automaticamente anche se i due punti sono selezionati in ordine inverso. La procedura termina dopo la creazione della maschera

“Da massimo”: In questa modalità l’utente delimita con due clic la zona nella quale ricercare il massimo locale. Il programma richiede il valore di attenuazione espresso in dB rispetto al massimo individuato.

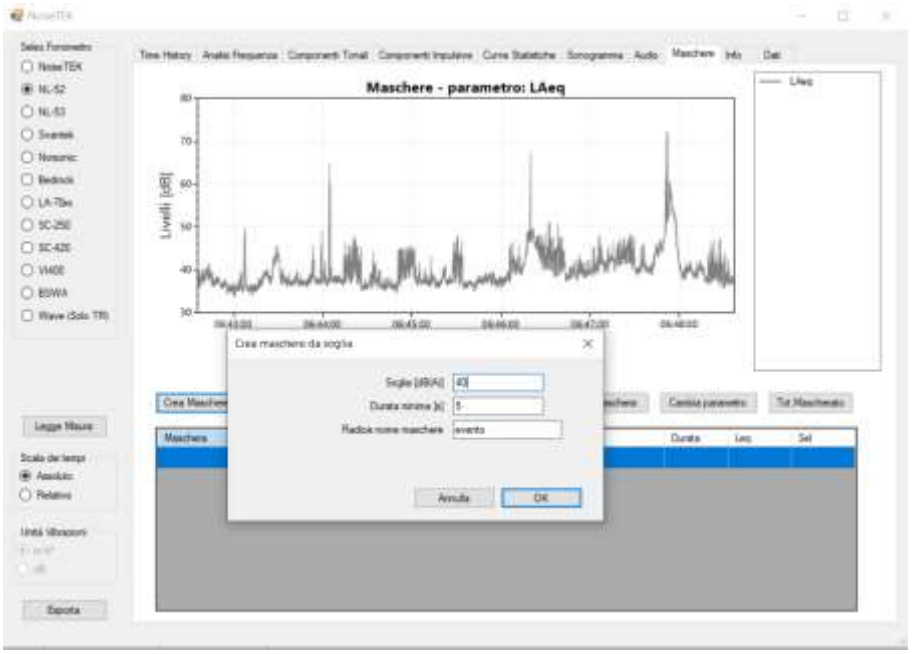


Individua il valore massimo nella zona e ricerca gli estremi della maschera verso sinistra e verso destra fino alla discesa sotto il livello Lmax − ΔL. La maschera può quindi estendersi oltre i due punti inizialmente selezionati o essere di dimensioni minori. Viene infine richiesto un nome univoco.

Questa modalità è indicata per evidenziare eventi caratterizzati da un picco sul rumore residuo, quali il transito di veicoli, aeromobili, treni, o altre sorgenti con caratteristiche transitorie.

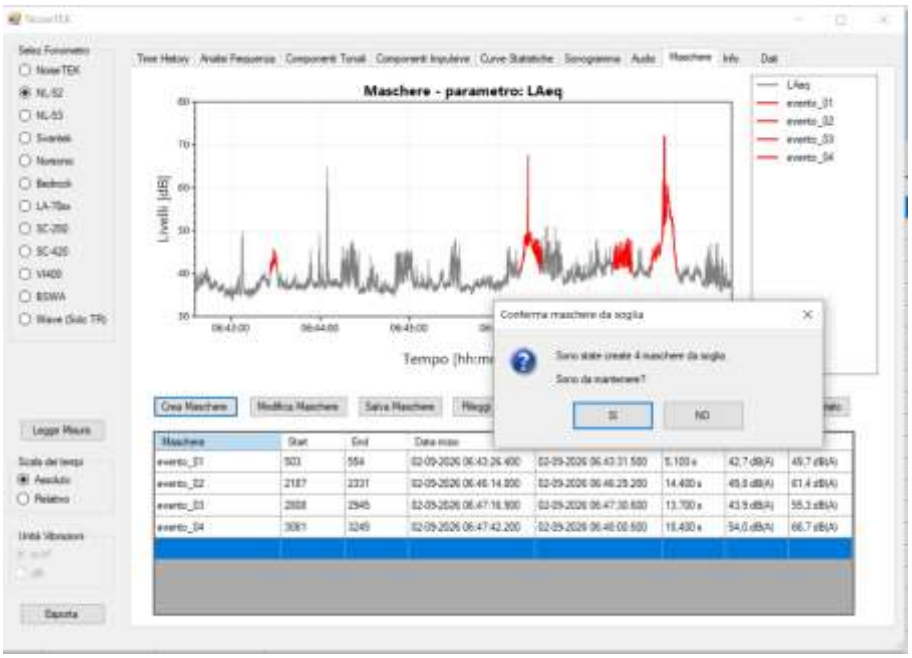
“**Da soglia”**: Questa procedura consente la creazione automatica di più maschere.

E’ richiesto all’utente di impostare il livello di soglia, la durata minima dell’evento e la radice del nome.



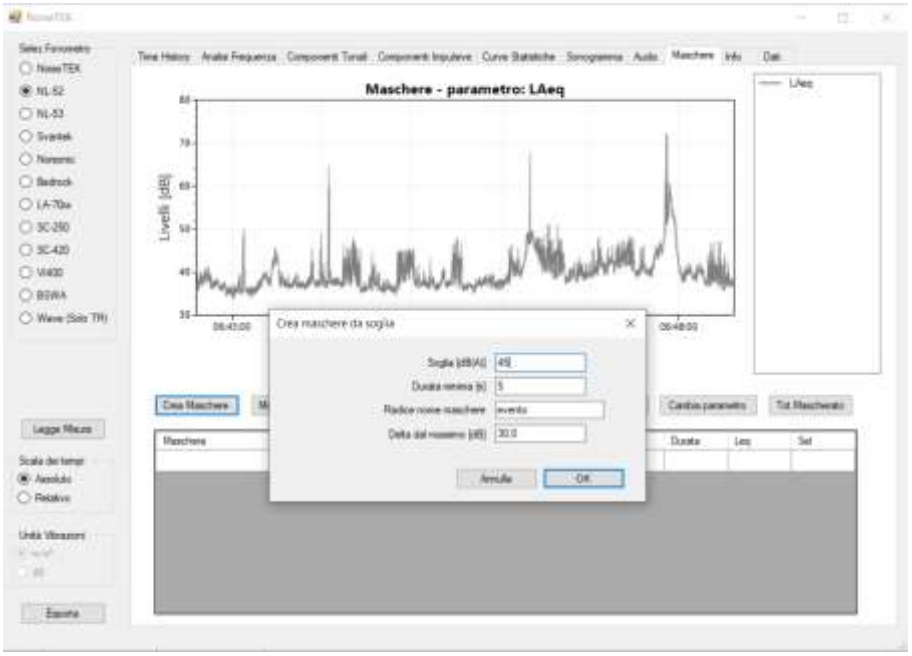
La funzione ricerca automaticamente gli intervalli nei quali il parametro rappresentato è maggiore o uguale alla soglia indicata. Sono mantenuti solo gli eventi che soddisfano la durata minima richiesta,

Il programma genera nomi progressivi a partire dalla radice fornite, ad esempio «Transito_01», «Transito_02», evitando duplicati.

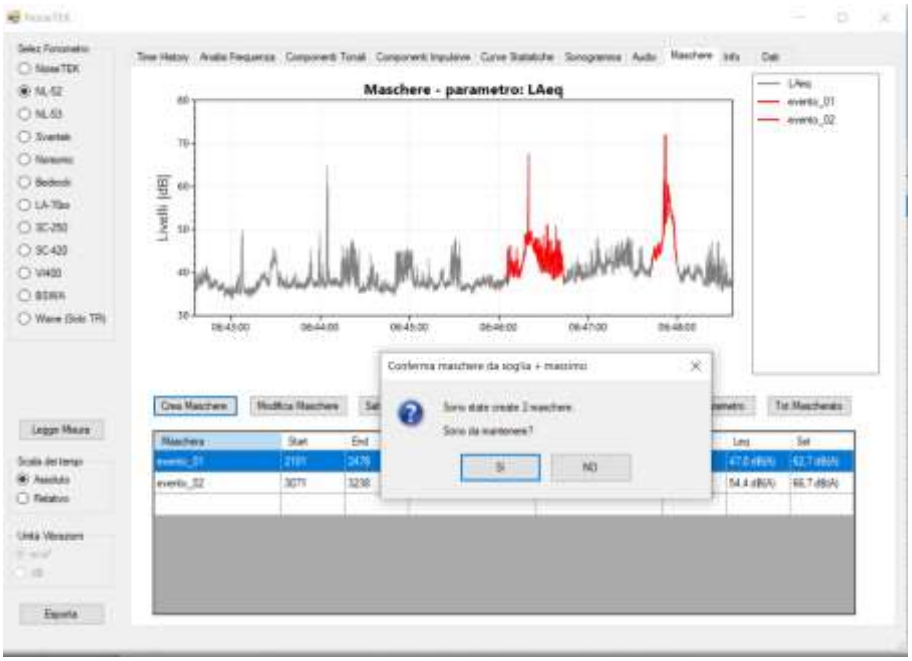


Le maschere vengono visualizzate nel grafico e nella tabella; una conferma finale consente di mantenerle oppure eliminarle tutte.

“Da massimi”: Questa modalità combina la ricerca per soglia con la delimitazione rispetto al massimo locale. La finestra richiede soglia, durata minima, radice del nome e attenuazione sotto il massimo.

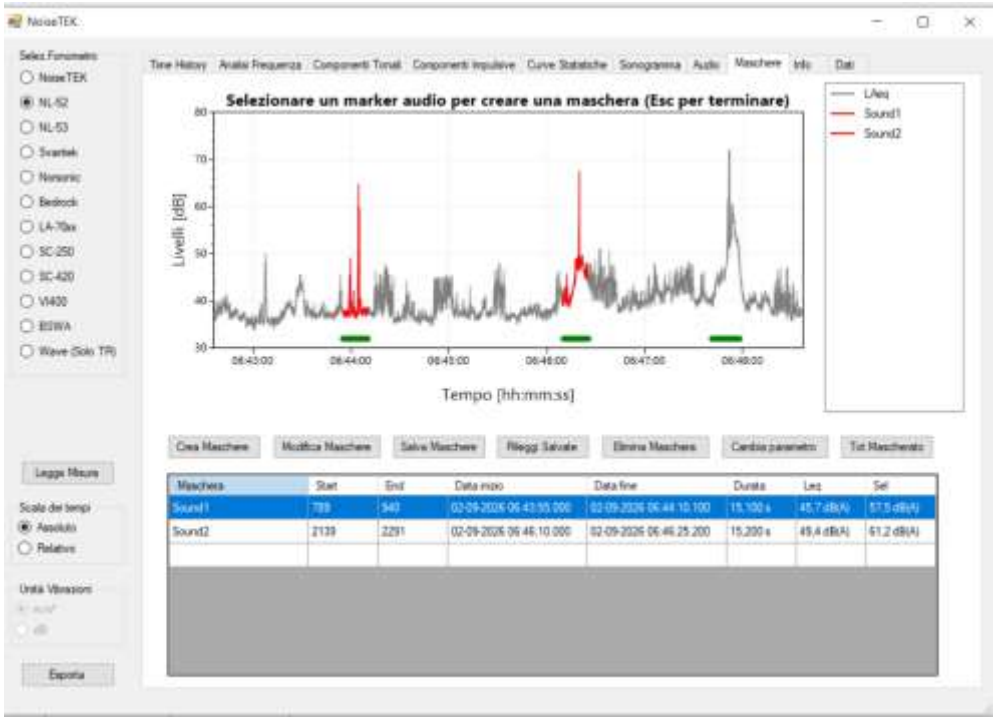


Il programma identifica prima gli intervalli consecutivi che superano la soglia per almeno la durata minima; per ognuno trova il massimo locale e determina i limiti della maschera cercando, anche oltre l’intervallo iniziale, i punti in cui il livello scende sotto Lmax − ΔL. Le maschere sono numerate automaticamente e mostrate per conferma; è possibile conservarle oppure annullare tutte quelle appena create.



Si differenza rispetto a **“Da soglia”** perché non usa direttamente gli estremi del superamento per definire la maschera ma usa il superamento per individuare gli eventi, e ne definisce gli estremi in relazione al massimo.

“Da registrazioni audio”: Questa possibilità è disponibile soltanto se alla misura sono associate registrazioni audio. Il programma mostra sul grafico i riferimenti temporali delle registrazioni.



Facendo clic su uno di essi, si ricava automaticamente l’intervallo dalla data/ora iniziale e dalla durata dell’audio, quindi viene proposto un nome progressivo «Sound1», «Sound2», ecc., modificabile dall’utente e si crea la maschera

La modalità rimane attiva per creare altre maschere da ulteriori registrazioni. Premere ESC per terminare.

“Da marker N”: Quando la misura contiene marker, il menu presenta le tipologie effettivamente disponibili, ad esempio **“Da marker 1”** , **“Da marker 2”**, etc. La selezione mostra i riferimenti corrispondenti sul grafico. Facendo clic su un marker, la maschera viene costruita utilizzando l’istante iniziale e la durata registrati dallo strumento. Il programma propone un nome del tipo «Marker4_01», modificabile, e resta in attesa di ulteriori selezioni. ESC termina la modalità.

I marker possono essere usati per la creazione diretta di maschere solo quando sono marker ad intervallo, i marker puntuali, non avendo durata, non possono essere trasformati in maschere.

“Da intervallo con marker N”: Questa modalità mostra i marker della tipologia scelta come riferimenti visivi, ma lascia all’utente la definizione degli estremi mediante due clic sul grafico. Dopo aver assegnato il nome alla maschera, i marker rimangono visibili e si possono creare altri intervalli senza riaprire il menu. ESC termina la modalità.

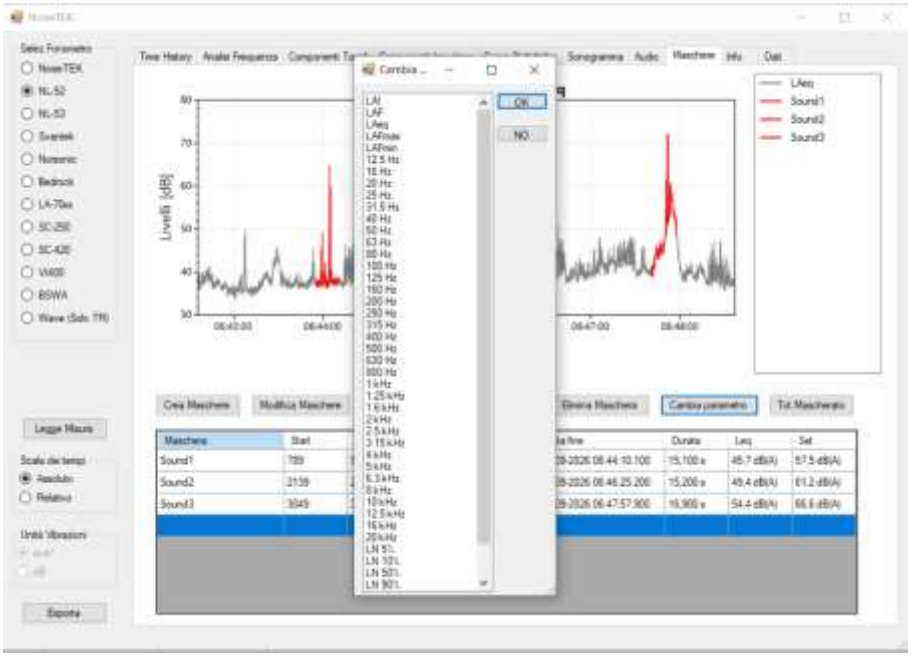
La differenza fondamentale è quindi che **“Da marker N”** utilizza direttamente gli estremi del marker, mentre **“Da intervallo con marker N”** consente una selezione manuale dell intervallo ma assistita dalla loro visualizzazione.

E’ particolarmente indicata per quei fonometri che hanno marker puntuali anziché ad intervallo.

“Cambia parametro”

Le funzioni **“Da massimo”**, **“Da soglia”** e **“Da massimi”** eseguono la ricerca sul parametro visualizzato nel grafico della scheda **“Maschere”**.

Il pulsante **“Cambia parametro”** permette di selezionare un qualsiasi altro parametro disponibile nella misura, scegliendo quello più rappresentativo del fenomeno sonoro che si intende individuare.



Ad esempio, una sorgente può generare un incremento apprezzabile del livello sonoro soltanto in determinate bande di frequenza, mentre il livello globale rimane relativamente stabile a causa della presenza di altre sorgenti.

In questi casi, selezionando la banda di ottava o di terzo d'ottava maggiormente interessata dal fenomeno, è possibile evidenziare gli eventi e distinguerli più facilmente dal rumore di fondo.

Un'applicazione particolarmente utile riguarda il riconoscimento degli eventi prodotti dagli impianti tecnologici a funzionamento discontinuo, quali ascensori, impianti idrosanitari o altri dispositivi che si attivano per periodi limitati.

Per queste sorgenti può risultare più efficace utilizzare il parametro LASmax, anziché il valore di LAeq. La ponderazione Slow attenua le oscillazioni più rapide e può rendere maggiormente riconoscibile l'andamento temporale di eventi caratterizzati da una durata relativamente breve ma da un livello sostenuto.

La scelta del parametro deve quindi essere effettuata in funzione delle caratteristiche della sorgente e dell'obiettivo dell'analisi, verificando sul grafico quale rappresentazione consenta di distinguere meglio gli eventi dal rumore residuo.

Il parametro selezionato viene utilizzato esclusivamente per individuare gli estremi temporali delle maschere. I valori Leq e SEL riportati nella tabella vengono invece calcolati utilizzando la serie LAeq gestita dal programma, indipendentemente dal parametro impiegato per la ricerca.

Modifica delle maschere

Una maschera esistente può essere modificata semplicemente facendo clic direttamente sulla relativa curva nel grafico oppure selezionandola nella tabella e premendo **“Modifica Maschera”**; si aprirà un apposito pannello di modifica:

In tale pannello di modifica vengono mostrati:

- nome;
- estremi;
- durata;
- data di inizio;
- data fine;
- Leq;
- SEL.



È possibile:

- modificare il nome;
- modificare gli estremi digitando i valori di start ed end;
- modificare gli estremi mediante i pulsanti di avanzamento;
- annullare le modifiche effettuate, ripristinando il nome e gli estremi originari della e terminando la sessione di modifica
- accettare le modifiche mantenendo le variazioni, e terminando la sessione di modifica

Sui dati modificati vengono effettuati controlli di congruenza:

- Il nome deve essere univoco
- End deve essere maggiore di start
- End deve rientrare nella lunghezza della misura

Tutte le modifiche vengono automaticamente aggiornate nel grafico e nella tabella, ma sono riportate nel file esterno solo dopo aver utilizzato “Salva Maschere”

Per evitare incongruenze il programma impedisce l'accesso contemporaneo alle funzioni di creazione, modifica e Totale Mascherato.

Il comando di modifica non è pertanto disponibile durante la creazione o la modifica di una maschera: occorre prima terminare l'operazione in corso.

“Salva maschere”

Le maschere create o modificate vengono inizialmente mantenute nella memoria del programma e non vengono salvate automaticamente.

Per conservarle e renderle disponibili nelle successive sessioni di lavoro è necessario utilizzare il pulsante **“Salva Maschere”**.

Viene creato un file con estensione .ntk, contenente esclusivamente la definizione delle maschere, senza apportare modifiche ai dati della misura.

Quando una misura viene riaperta, il programma ricerca automaticamente un file .ntk associato e, se presente nella stessa directory con lo stesso nome della misura, ricostruisce integralmente le maschere precedentemente salvate.

Attenzione: se si chiude la misura o si passa a un'altra misura senza aver utilizzato Salva Maschere, tutte le maschere create e le modifiche effettuate dopo l'ultimo salvataggio vengono perse.

Alla successiva apertura saranno disponibili soltanto le maschere presenti nell'ultimo file .ntk salvato.

È pertanto consigliabile salvare le maschere dopo aver completato le operazioni di creazione, modifica o eliminazione.

“Rileggi Salvate”

Il pulsante **“Rileggi Salvate”** permette di ricaricare le maschere originali memorizzate nel file, annullando così tutte le modifiche effettuate dall'ultimo salvataggio, le maschere presenti in memoria vengono sostituite da quelle contenute nel file .ntk.

Prima di procedere, NoiseTEK visualizza una richiesta di conferma, poiché l'operazione annulla tutte le modifiche non ancora salvate.

Confermando, le maschere attualmente presenti nella sessione di lavoro vengono eliminate e sostituite da quelle contenute nel file .ntk associato alla misura.

Questa funzione è utile quando si desidera annullare una serie di modifiche o eliminazioni e ritornare alla situazione dell'ultimo salvataggio.

“Elimina maschere”

Il pulsante **“Elimina Maschere”** consente di eliminare una o più maschere presenti nella misura.

Per eliminare le maschere:

- Selezionare nella tabella la maschera da eliminare. È possibile selezionare più righe per eliminare contemporaneamente più maschere.
- Premere il pulsante **“Elimina Maschere”**.

Viene visualizzata una finestra di conferma che riporta il numero di maschere selezionate.

Selezionando Sì, le maschere vengono eliminate dalla tabella e dal grafico; selezionando No, l'operazione viene annullata.

L'eliminazione non modifica i dati originali della misura.

Importante: l'eliminazione delle maschere non aggiorna automaticamente il file .ntk precedentemente salvato: per rendere definitiva l'eliminazione, utilizzare il pulsante **“Salva Maschere”**, che aggiorna il file .ntk.

Per recuperare le maschere eliminate prima del salvataggio, utilizzare Rileggi Salvate, che ripristina le maschere presenti nel file .ntk.

Il comando di eliminazione non è disponibile durante la creazione o la modifica di una maschera: occorre prima terminare l'operazione in corso.

Totale Mascherato

Il pulsante **"Tot. Mascherato"** calcola il livello equivalente della misura dopo aver escluso tutti gli intervalli coperti dalle maschere.

Durante questa modalità:

- le maschere vengono escluse dal calcolo;
- viene visualizzato l'andamento del Running Leq relativo alla misura residua;
- il valore finale rappresenta il livello equivalente della misura privata degli intervalli mascherati, nel titolo del grafico

Nel grafico vengono inoltre rappresentati esclusivamente i campioni utilizzati nel calcolo, mentre gli intervalli mascherati vengono esclusi dalla visualizzazione del Running Leq.

Il calcolo viene sempre effettuato utilizzando il parametro LAeq, indipendentemente dal parametro scelto nel Grafico ricerca.

Funzionalità interattive disponibili nel grafico:

Per entrambi i grafici la navigazione avviene direttamente con il mouse, in modo differenziato a seconda della posizione del puntatore:

- Rotellina del mouse sull'asse orizzontale (X): modifica esclusivamente la scala temporale, permettendo di ingrandire o ridurre l'intervallo visualizzato.
- Rotellina del mouse sull'asse verticale (Y): modifica esclusivamente la scala dei livelli, senza modificare l'intervallo temporale.
- Trascinamento con il mouse: permette di spostare la porzione di grafico visualizzata, per esaminare intervalli diversi.

Facendo clic con il tasto destro del mouse sul grafico viene visualizzato un menu che raccoglie i seguenti comandi:

- **"Ripristina vista":** ripristina la visualizzazione originale del grafico.
- **"Mostra tutta la misura"**: visualizza l'intera durata della misura, annullando le eventuali limitazioni temporali introdotte con lo zoom sull'asse x
- **"Adatta scala Y":** regola automaticamente i limiti dell'asse verticale in funzione dei livelli delle serie, annullando lo zoom sull'asse y
- **"Imposta i limiti Y":** permette di inserire manualmente i valori minimo e massimo dell'asse verticale, per definire un intervallo di livelli specifico.
- **"Salva grafico come immagine"**: esporta la rappresentazione corrente come file immagine, utilizzabile nella documentazione tecnica.
- **"Colore serie":** Modifica il colore della maschera, o delle maschere selezionate presentando la palette di colori disponibili

Come nella scheda **"Time History"**, è disponibile il tooltip interattivo e la possibilità di passare dalla rappresentazione del tempo assoluto a quella del tempo relativo.

5.10 Tab “Tempo di riverbero”

La scheda **“Tempo di riverbero”** consente di determinare i tempi di riverbero T20 e T30 a partire dall'analisi del decadimento sonoro registrato durante una misura.

L'elaborazione può essere effettuata sia su eventi prodotti mediante rumore impulsivo, sia su decadimenti ottenuti interrompendo una sorgente di rumore stazionario.

La funzione è disponibile per le misure che contengono dati temporali con una risoluzione adeguata all'analisi del decadimento, comprese le registrazioni WAV utilizzabili per questo tipo di elaborazione.

Nel caso di file WAV non calibrati, i livelli rappresentati sono relativi; la determinazione del tempo di riverbero si basa comunque sull'andamento del decadimento.

Selezione dell'intervallo di analisi

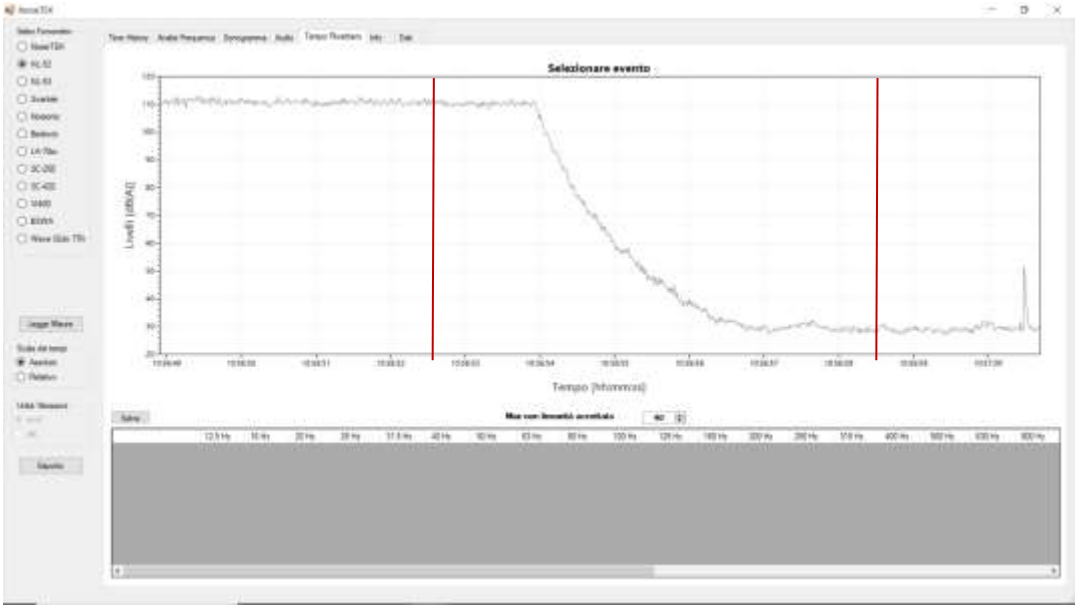
All'apertura della scheda viene visualizzato il grafico temporale della misura, che permette di individuare l'evento da elaborare.

Come per la creazione delle maschere, l'utente seleziona mediante due clic sul grafico:

- Il punto iniziale dell'intervallo.
- Il punto finale dell'intervallo.

Durante la selezione vengono visualizzate due linee verticali che identificano gli estremi scelti.

L'intervallo deve comprendere un singolo evento di decadimento, possibilmente completo, evitando di includere eventi successivi o disturbi estranei.



Terminata la selezione, NoiseTEK analizza il segnale, individua il tipo di decadimento e avvia automaticamente il calcolo dei tempi di riverbero per tutte le bande di frequenza disponibili.

Il programma distingue tra:

- Rumore interrotto: il decadimento viene analizzato mediante regressione lineare ai minimi quadrati.
- Rumore impulsivo: viene applicato il metodo dell'integrazione inversa di Schroeder, seguito dalla regressione del decadimento ottenuto.

Risultati dell'elaborazione

Per ciascuna banda di frequenza disponibile, NoiseTEK calcola e riporta nella tabella:

- T20 [s]: tempo di riverbero estrapolato a un decadimento di 60 dB mediante regressione nell'intervallo da −5 a −25 dB.
- T30 [s]: tempo di riverbero estrapolato a un decadimento di 60 dB mediante regressione nell'intervallo da −5 a −35 dB.
- Non linearità T20 [%]: indicatore dello scostamento dei dati dalla regressione per T20.
- Non linearità T30 [%]: indicatore dello scostamento dei dati dalla regressione per T30.
- Curvatura [%]: indicatore dell'andamento non uniforme del decadimento.
- Txx [s]: eventuale tempo di riverbero ottenuto mediante modifica manuale della retta di decadimento.
- Non linearità Txx [%]: indicatore disponibile quando Txx viene determinato mediante regressione.
- Livello stazionario [dB]: livello sonoro precedente al decadimento.
- Livello di fondo [dB]: livello del rumore di fondo rilevato durante l'elaborazione.

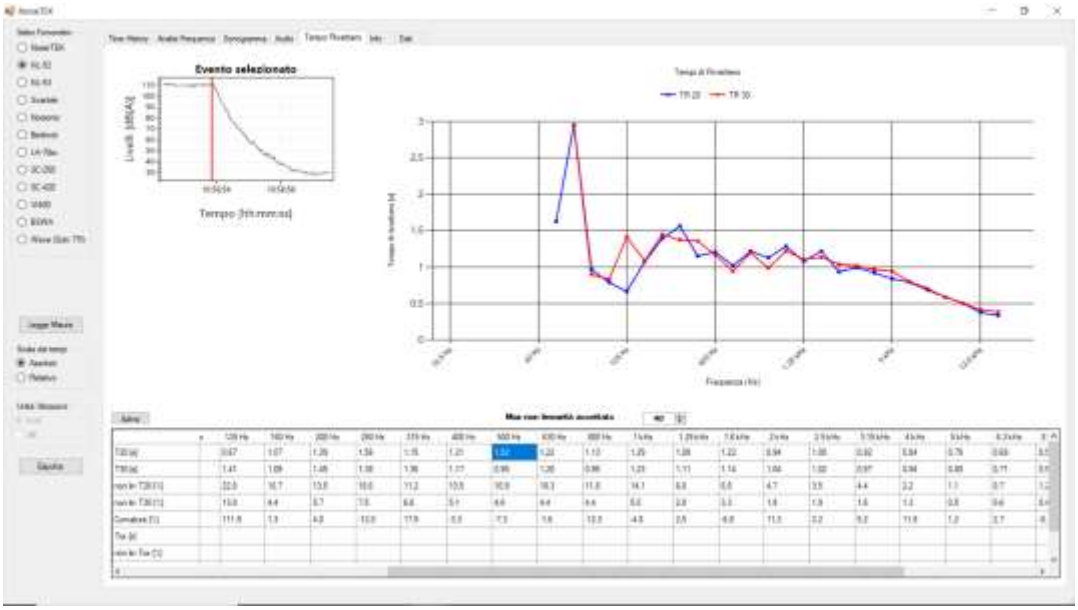
I risultati Txx sono inizialmente assenti e vengono riportati soltanto quando l'utente effettua e accetta una modifica manuale del decadimento.

Il parametro **“Max non linearità accettata”,** impostato inizialmente al 40%, consente di definire la soglia utilizzata dal programma per valutare l'accettabilità dei risultati automatici.

La valutazione dell'affidabilità dei tempi di riverbero deve comunque considerare anche la regolarità del decadimento, il rumore di fondo e l'effettiva estensione dell'intervallo utilizzato per la regressione.

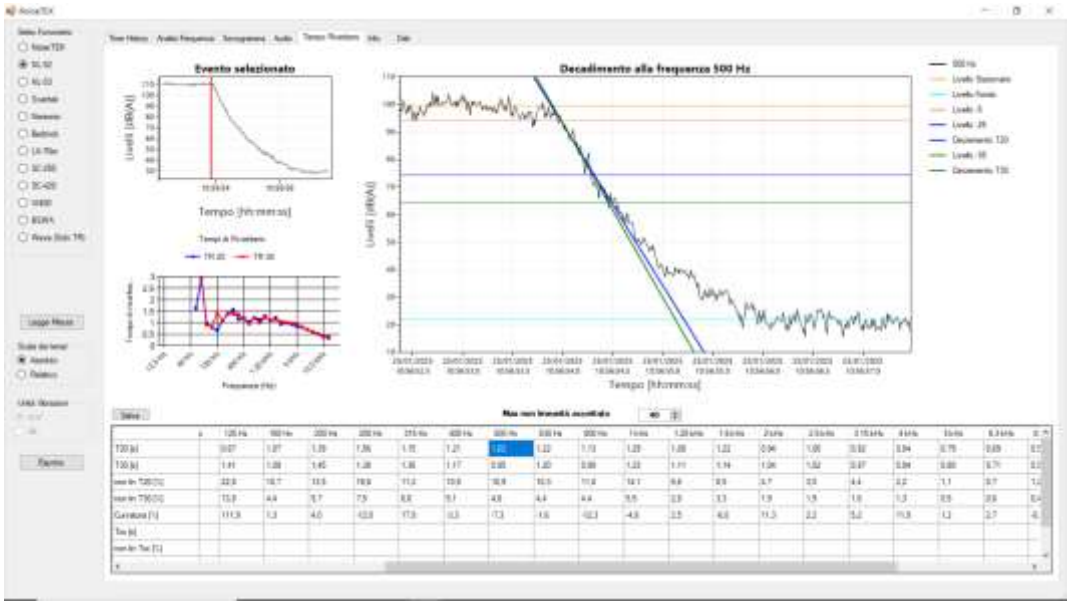
Rappresentazioni grafiche

Dopo il calcolo, la scheda mette a disposizione tre rappresentazioni grafiche collegate tra loro.



- **“Evento selezionato”:** Mostra l'andamento temporale dell'evento scelto e permette di controllare l'intervallo utilizzato per l'elaborazione. Facendo clic sul grafico è possibile tornare alla selezione iniziale e individuare un nuovo evento. La scelta di un nuovo intervallo avvia una nuova elaborazione, sostituendo i risultati precedenti.

- **“Tempi di riverbero**”: Rappresenta graficamente, in funzione della frequenza, i tempi T20 e T30 calcolati automaticamente. L'asse orizzontale riporta le frequenze, mentre l'asse verticale indica i tempi di riverbero in secondi. Il confronto tra le due curve permette di individuare rapidamente le bande nelle quali i risultati presentano differenze significative. Facendo clic in corrispondenza di una frequenza, oppure selezionando la relativa colonna nella tabella, viene visualizzato il grafico **“Decadimento”.**



- **“Decadimento”:** Mostra in dettaglio il decadimento della frequenza selezionata. In funzione del tipo di evento e dei risultati disponibili, vengono rappresentati:
    - La curva del decadimento sonoro.
    - L'eventuale curva ottenuta mediante integrazione inversa di Schroeder.
    - I livelli di riferimento del decadimento a −5, −25 e −35 dB.
    - Le rette di regressione automatica T20 e T30.
    - I riferimenti al livello stazionario e al rumore di fondo.
    - Le eventuali rette manuali Txr o Txm, quando presenti.

Una legenda laterale permette di identificare le curve visualizzate e i relativi valori.

Nel caso delle rette modificate manualmente, viene riportata anche la differenza di livello ΔL, espressa in dB, tra gli estremi della retta.

Il grafico del decadimento costituisce inoltre l'area operativa per la modifica manuale dei tempi di riverbero, descritta nelle sezioni successive.

Per tornare alla rappresentazione complessiva dei tempi di riverbero è possibile utilizzare il grafico riepilogativo, che rimane visibile in forma ridotta.

Le tre rappresentazioni sono collegate alla stessa elaborazione: la selezione di una frequenza modifica il decadimento visualizzato, senza alterare gli altri risultati della misura.

Analisi del decadimento impulsivo – Metodo di Schroeder

Il metodo di Schroeder permette di determinare il tempo di riverbero di un ambiente a partire dalla risposta sonora prodotta da un evento impulsivo, come lo scoppio di un palloncino o un'altra sorgente capace di generare un impulso sufficientemente intenso.

A differenza del metodo del rumore interrotto, nel quale si analizza direttamente la diminuzione del livello sonoro dopo lo spegnimento di una sorgente stazionaria, il metodo di Schroeder utilizza un procedimento matematico denominato 'integrazione inversa', che permette di ricostruire una curva di decadimento energetico più regolare.

Un impulso sonoro genera inizialmente un livello elevato, seguito da una successione di riflessioni sulle superfici dell'ambiente.

L'energia sonora diminuisce progressivamente, ma l'andamento temporale presenta normalmente numerose oscillazioni, dovute all'arrivo delle singole riflessioni.

Queste oscillazioni renderebbero poco affidabile una regressione lineare applicata direttamente al segnale impulsivo.

Il metodo di Schroeder risolve questo problema integrando l'energia sonora 'procedendo all'indietro nel tempo', dalla parte finale del decadimento verso l'istante dell'impulso.

L'operazione produce una curva che rappresenta l'energia sonora residua nel tempo e che presenta generalmente un andamento più regolare rispetto alla risposta impulsiva originale.

La curva così ottenuta viene espressa in decibel e utilizzata per determinare la velocità di decadimento dell'energia sonora.

Quando nell'intervallo selezionato viene riconosciuto un evento impulsivo, NoiseTEK applica automaticamente il metodo di Schroeder alle singole bande di frequenza disponibili.

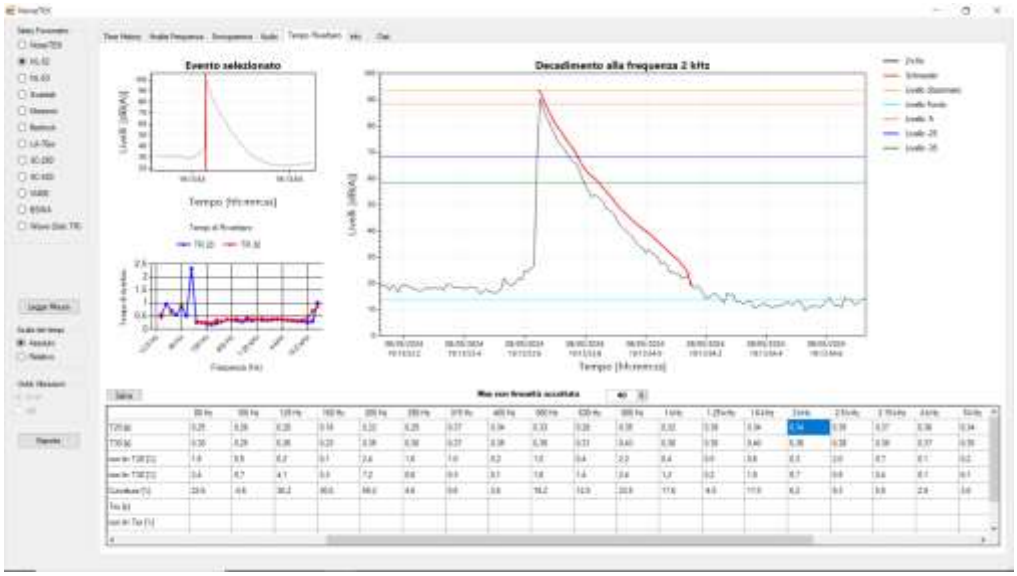
L'elaborazione comprende le seguenti operazioni:

1. Individuazione dell'impulso e della successiva fase di decadimento.
2. Valutazione del livello di rumore di fondo nella parte finale della registrazione.
3. Conversione dei livelli sonori in valori energetici lineari e sottrazione del contributo energetico del fondo.
4. Integrazione inversa dell'energia sonora, fino all'inizio della zona identificata come rumore di fondo.
5. Ricostruzione della curva di decadimento espressa in dB.
6. Determinazione dei tratti compresi tra −5 e −25 dB e tra −5 e −35 dB.
7. Calcolo delle rette di regressione e dei corrispondenti tempi T20 e T30, estrapolati a un decadimento di 60 dB.

L'elaborazione viene ripetuta per ogni banda di frequenza, poiché il comportamento riverberante dell'ambiente può variare sensibilmente con la frequenza.

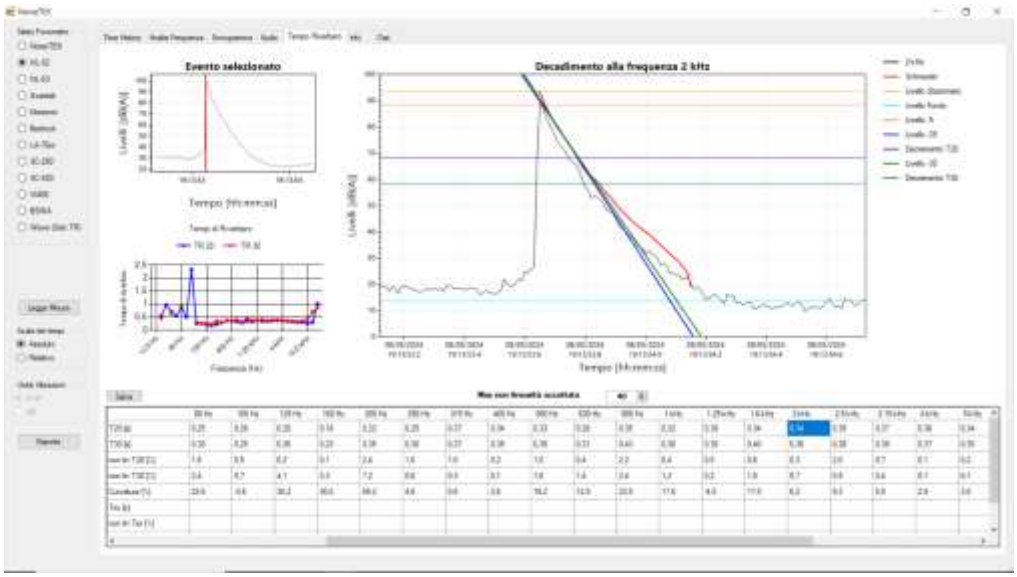
Visualizzazione del decadimento impulsivo

Nel grafico “Decadimento” sono rappresentate la risposta impulsiva originale e la curva ottenuta mediante integrazione inversa di Schroeder.



La risposta originale presenta normalmente un picco iniziale seguito da un andamento irregolare, mentre la curva di Schroeder risulta generalmente più regolare e adatta alla determinazione delle rette di regressione.

Le rette T20 e T30 vengono calcolate, come rette di regressione, sulla curva di Schroeder, non direttamente sulle oscillazioni della risposta impulsiva.



La rappresentazione permette quindi di confrontare il segnale acquisito con il decadimento energetico utilizzato per il calcolo.

Per ottenere risultati affidabili è importante che l'impulso sia sufficientemente intenso rispetto al rumore di fondo, la registrazione comprenda l'intero decadimento, non siano presenti impulsi successivi o eventi estranei che alterino il decadimento.

La semplice presenza di una curva di Schroeder non garantisce quindi la validità dei risultati: occorre verificare la regolarità del decadimento e l'assenza di interferenze significative.

Funzionalità interattive disponibili nei grafici

I grafici consentono la navigazione mediante il mouse:

Zoom e spostamento: La navigazione avviene direttamente con il mouse, in modo differenziato secondo la posizione del puntatore:

- Rotellina sull'asse orizzontale (X): modifica esclusivamente la scala temporale, permettendo di ingrandire o ridurre l'intervallo visualizzato.
- Rotellina sull'asse verticale (Y): modifica esclusivamente la scala dei livelli.
- Trascinamento con il mouse: permette di spostare la porzione di grafico visualizzata, mantenendo invariata la scala.

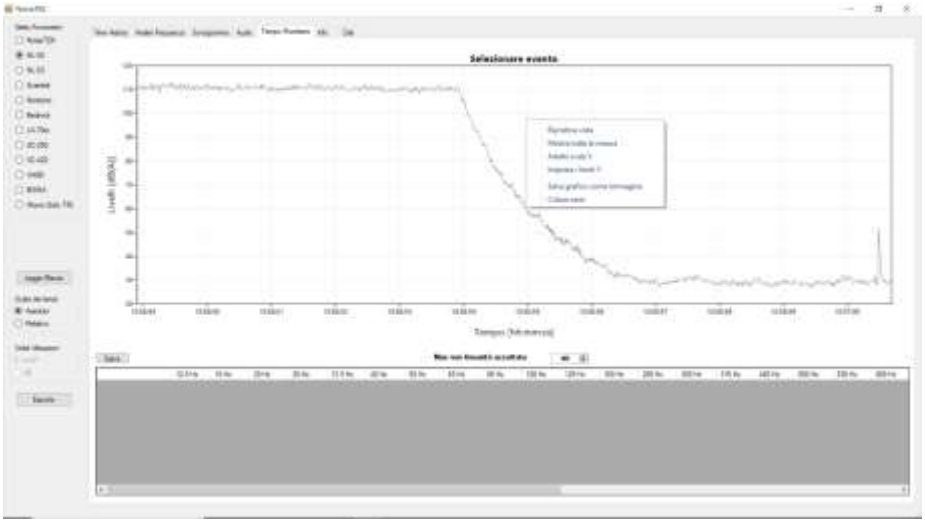
Tooltip interattivo: Nel grafico **"Evento selezionato"** Spostando il puntatore sopra la curva viene visualizzata una finestra informativa contenente:

- Timestamp del punto, in formato assoluto o relativo in base alla modalità temporale selezionata.
- Nome del parametro rappresentato.
- Valore del livello espresso in dB.

Menu contestuali dei grafici

Facendo clic con il tasto destro del mouse sui grafici vengono visualizzati i comandi disponibili per la rappresentazione selezionata.

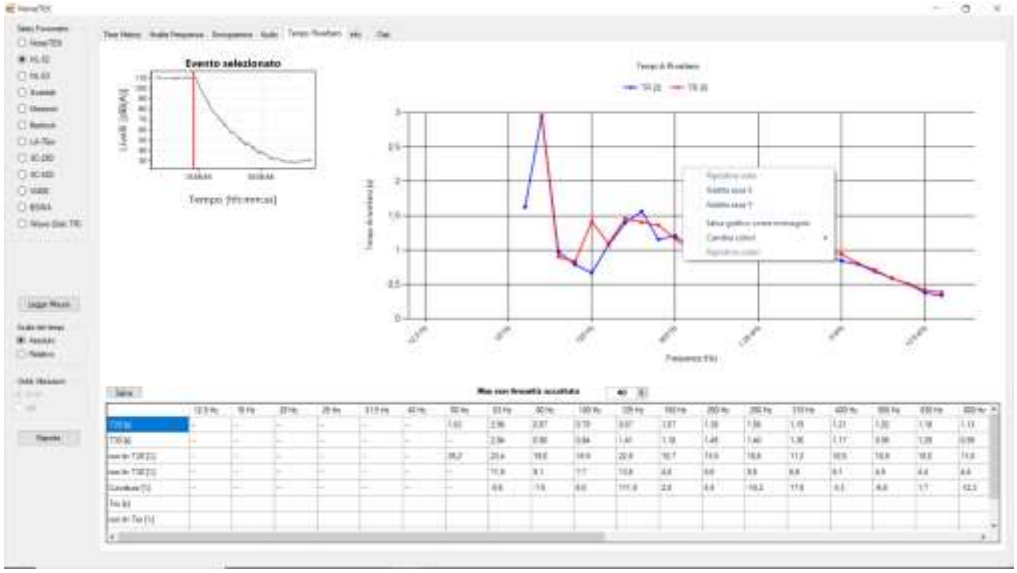
Menu del grafico **"Evento selezionato"**



Il menu comprende le funzioni di gestione del grafico temporale, analoghe a quelle descritte per la scheda **"Time History":**

- "Ripristina vista": ripristina la visualizzazione originale.
- "Mostra tutta la misura": visualizza l'intera durata temporale.
- "Adatta scala Y": regola automaticamente i limiti verticali.
- "Imposta i limiti Y": permette di definire manualmente i valori minimo e massimo.
- "Salva grafico come immagine": esporta la rappresentazione corrente.
- "Colore serie": permette di modificare il colore della curva rappresentata.

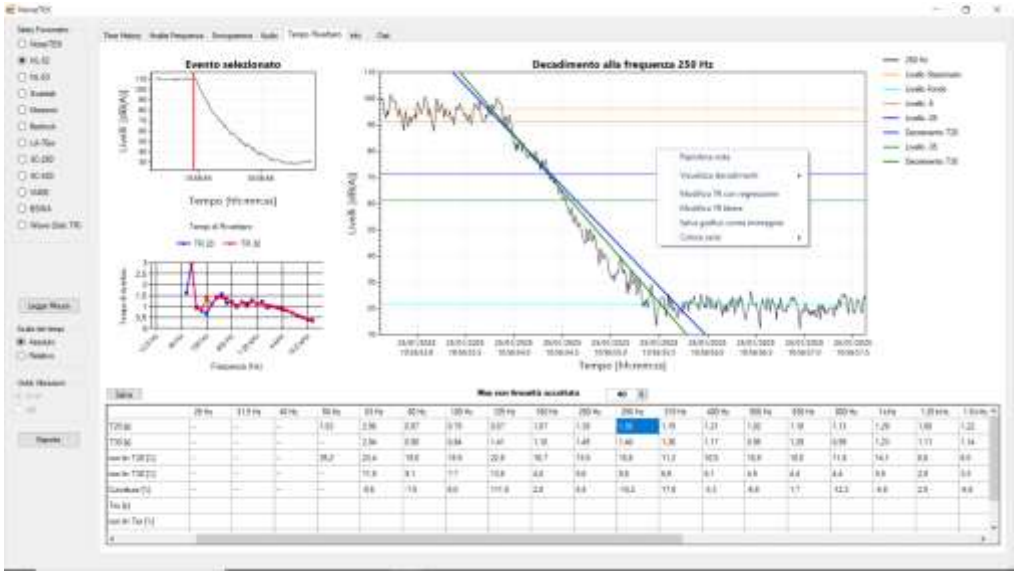
Menu del grafico **“Tempi di riverbero”**



Il menu contestuale consente la gestione della rappresentazione dei risultati mediante i comandi previsti per i grafici in frequenza.

Le principali funzioni comprendono il ripristino della vista, l'adattamento delle scale, la gestione dei colori delle serie T20 e T30 e il salvataggio del grafico come immagine.

Menu del grafico **“Decadimento”**



Il menu contestuale del grafico “Decadimento” comprende, oltre alle funzioni di visualizzazione, i comandi specifici per la modifica manuale dei tempi di riverbero.

“Ripristina vista”: Ripristina i limiti originari degli assi, annullando gli ingrandimenti e gli spostamenti effettuati durante l'esame del decadimento.

“Visualizza decadimenti”: Apre un sottomenu nel quale è possibile scegliere quali rette visualizzare:

- “T20”: mostra o nasconde la retta di regressione T20.
- “T30”: mostra o nasconde la retta di regressione T30.
- “TR con regressione”: mostra o nasconde la retta Txr, quando disponibile.
- “TR libera”: mostra o nasconde la retta Txm, quando disponibile.

Un segno di spunta identifica le rette visualizzate.

Le opzioni relative a Txr e Txm sono abilitate soltanto quando sono disponibili le corrispondenti elaborazioni e non è in corso una modifica incompatibile.

La scelta delle rette visibili influisce esclusivamente sulla rappresentazione grafica: i risultati calcolati e accettati rimangono memorizzati.

“Modifica TR con regressione”: Attiva la modifica del tempo di riverbero mediante una nuova regressione lineare, definita selezionando gli estremi dell'intervallo di decadimento.

“Modifica TR libera”: Attiva la modifica mediante una retta definita direttamente dall'utente, con possibilità di spostarne entrambi gli estremi.

Durante una modifica, il relativo comando diventa **“Chiudi modifica TR con regressione”** oppure **“Chiudi modifica TR libera”.**

“Cancella Txx”: Il comando compare quando, per la frequenza selezionata, è presente una retta manuale precedentemente accettata.

Permette di eliminare il risultato Txx, ripristinando la situazione in cui sono disponibili soltanto i valori automatici T20 e T30. La cancellazione richiede conferma.

“Salva grafico come immagine” Salva il grafico del decadimento nella configurazione corrente, comprendendo le curve visibili e la relativa legenda.

“Colore serie”: Permette di selezionare una curva visibile e modificarne il colore attraverso la finestra di scelta dei colori.

Modifica manuale del tempo di riverbero

NoiseTEK permette di intervenire sui risultati automatici T20 e T30 definendo un tempo di riverbero modificato, indicato come Txx.

La modifica viene effettuata separatamente per ogni banda di frequenza e non altera i valori automatici originariamente calcolati.

Sono disponibili due modalità:

- Txr — TR con regressione, che calcola una nuova retta mediante regressione lineare su un intervallo selezionato.
- Txm — TR libera, che permette di definire direttamente una retta mediante due estremi mobili.

Per una stessa frequenza può essere memorizzata una sola retta manuale accettata. Se viene definita una nuova retta, questa sostituisce quella precedente soltanto dopo la conferma dell'utente.

Modifica TR con regressione (Txr)

Questa modalità consente di ricalcolare il tempo di riverbero selezionando una porzione diversa della curva di decadimento.

È particolarmente utile quando l'intervallo utilizzato dal calcolo automatico non risulta rappresentativo, ad esempio per la presenza di disturbi, irregolarità del decadimento o influenza del rumore di fondo.

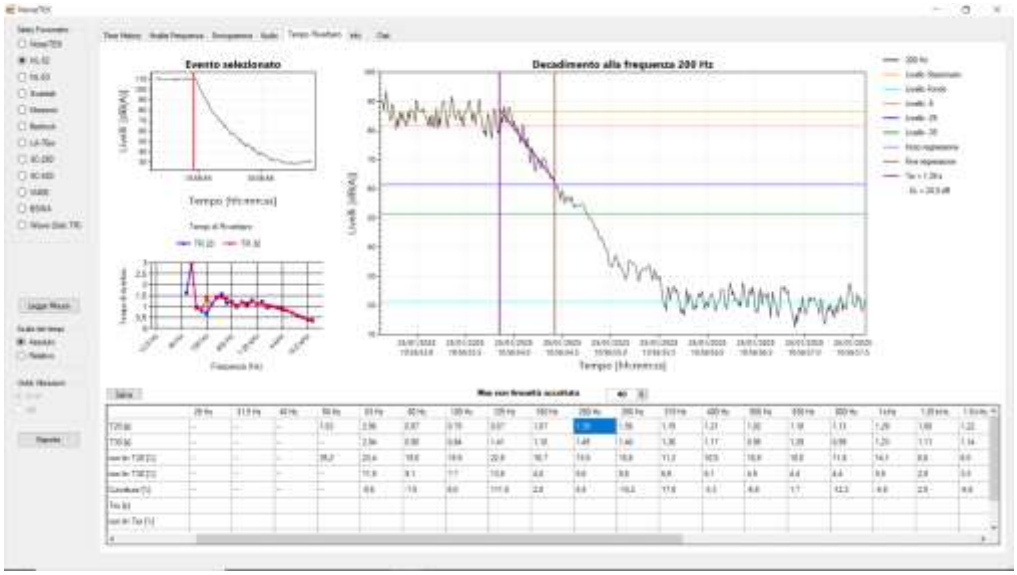
Procedura operativa

1. Selezionare nella tabella o nel grafico **“Tempi di riverbero”** la frequenza da modificare.

2. Nel grafico **“Decadimento”,** fare clic con il tasto destro del mouse.

3. Selezionare **“Modifica TR con regressione”.**

4. Vengono visualizzate due linee verticali che delimitano l'intervallo di regressione.



5. Posizionare il puntatore su una delle linee e trascinarla fino alla posizione desiderata.

6. Ripetere l'operazione sull'altra linea, se necessario.

Durante lo spostamento dei cursori, NoiseTEK aggiorna automaticamente la retta di regressione e il tempo di riverbero corrispondente.

I cursori individuano gli estremi temporali dell'intervallo utilizzato per il calcolo. La retta viene determinata automaticamente mediante adattamento ai minimi quadrati dei punti compresi nell'intervallo.

Nella legenda vengono aggiornati il valore Txr e la differenza di livello ΔL corrispondente.

7. Conferma della modifica: quando il risultato è soddisfacente, aprire nuovamente il menu contestuale e selezionare **“Chiudi modifica TR con regressione”.**

Il programma richiede se accettare la modifica.

- **“Accetta”:** il nuovo tempo viene memorizzato nella riga Txx della tabella.
- **“Abbandona”:** la modifica in corso viene annullata, mantenendo l'eventuale retta precedentemente accettata.

Il programma verifica la validità della regressione prima di accettare il risultato. Una regressione non valida non viene memorizzata.

Modifica TR libera (Txm)

Questa modalità permette di definire manualmente una retta di decadimento senza vincolarla alla regressione sui punti della curva.

A differenza della modalità Txr, nella quale vengono spostati soltanto gli estremi temporali dell'intervallo, nella modalità Txm è possibile modificare indipendentemente la posizione orizzontale e verticale dei due estremi.

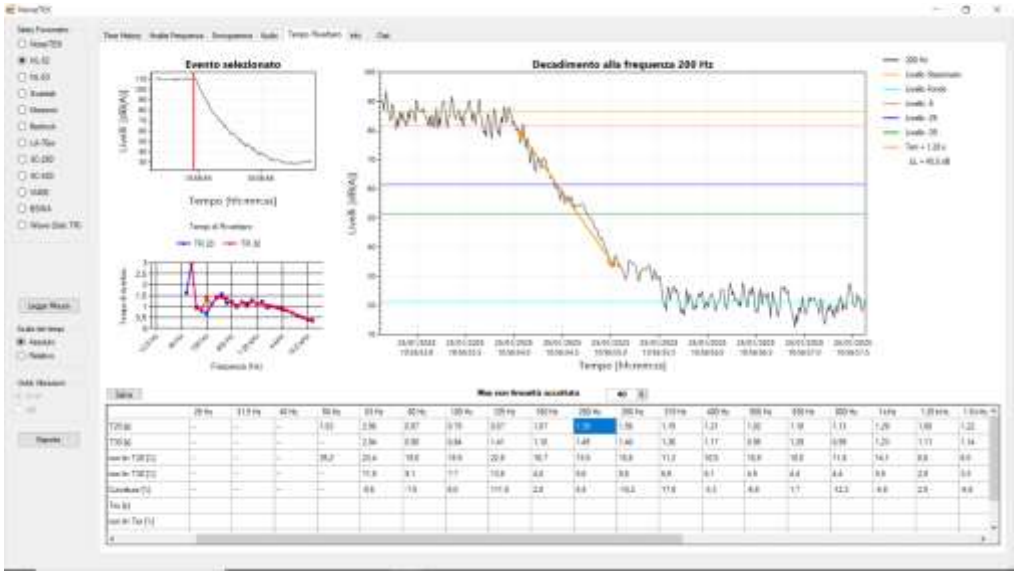
Procedura operativa

1. Selezionare la frequenza da modificare.

2. Aprire il menu contestuale del grafico “Decadimento”.

3. Selezionare “Modifica TR libera”.

4. Viene visualizzata una retta con due estremi mobili.



5. Posizionare il puntatore su uno degli estremi e trascinarlo nella posizione desiderata.

6. Ripetere l'operazione sull'altro estremo fino a ottenere la retta ritenuta rappresentativa del decadimento.

Durante il trascinamento, la retta e il relativo tempo Txm vengono aggiornati automaticamente, La legenda riporta il tempo calcolato e la differenza di livello ΔL tra i due estremi.

Il tempo di riverbero viene ricavato dalla pendenza della retta, estrapolando a 60 dB il decadimento rappresentato.

Per ottenere un valore valido, la retta deve avere una durata positiva e una pendenza negativa.

7. Conferma della modifica: quando il risultato è soddisfacente, aprire nuovamente il menu contestuale e selezionare **“Chiudi modifica TR libera**”.

Il programma richiede una conferma:

- **“Accetta”:** memorizza il valore Txm nella riga Txx.
- **“Abbandona”:** annulla le modifiche correnti e ripristina l'eventuale retta precedentemente accettata.

Differenza tra Txr e Txm

Le due modalità consentono di intervenire sullo stesso risultato Txx, ma utilizzano criteri differenti.

Txr — Regressione: La retta viene ricalcolata automaticamente sui punti della curva compresi tra i due cursori temporali. L'utente sceglie l'intervallo, mentre pendenza e posizione verticale derivano dalla regressione. Viene quindi calcolato un indicatore di non linearità, riportato nella corrispondente riga della tabella

Txm — Retta libera: L'utente definisce direttamente la posizione dei due estremi della retta, sia nel tempo sia nel livello. Il risultato dipende dalla pendenza della retta così individuata. Essendo una retta definita direttamente dall'utente, per Txm non viene calcolata la non linearità della regressione. Nella relativa cella della tabella viene riportato "--".

Quando è visualizzata una retta Txr o Txm, nella legenda compare anche il valore: ΔL = ... dB. Questo valore rappresenta la differenza di livello tra l'inizio e la fine della retta considerata. Il dato permette di verificare immediatamente l'ampiezza del decadimento utilizzato per determinare Txx. Il valore ΔL viene aggiornato durante gli spostamenti degli estremi, consentendo di valutare l'estensione del tratto selezionato prima di confermare la modifica.

Sostituzione e cancellazione di un Txx

Se per la frequenza selezionata è già presente un Txx, è possibile modificarlo nuovamente.

Richiamando la stessa modalità, vengono riproposti gli estremi della retta precedentemente accettata, che possono essere ulteriormente modificati.

Se si passa da Txr a Txm, o viceversa, NoiseTEK richiede conferma prima di procedere alla sostituzione della modalità esistente. La nuova retta sostituisce quella precedente soltanto dopo l'accettazione della modifica.

Per eliminare completamente un Txx, selezionare la frequenza interessata e utilizzare il comando **"Cancella Txx"** del menu contestuale.Viene elimina la retta manuale e svuotate le celle relative a Txx e alla sua non linearità.

Salvataggio dei tempi di riverbero

Il pulsante **"Salva TR"** permette di conservare i risultati dell'elaborazione del tempo di riverbero, comprese le eventuali modifiche manuali.

Il programma crea un file con estensione `.ntktr`, associato alla misura originale e salvato nella stessa directory.

Il file contiene:

- Gli estremi dell'intervallo selezionato per l'elaborazione.
- I valori T20 e T30.
- Gli eventuali risultati Txx.
- Le informazioni necessarie a riconoscere il metodo manuale utilizzato, Txr oppure Txm.
- Le coordinate degli estremi delle rette manuali accettate.

Il file `.ntktr` non modifica i dati originali acquisiti dal fonometro.

Attenzione: il salvataggio non è automatico. Se si passa a un'altra misura o si chiude il programma senza utilizzare **"Salva TR",** le modifiche effettuate dopo l'ultimo salvataggio vengono perse.

Rilettura dei risultati salvati

Quando viene riaperta una misura, NoiseTEK ricerca automaticamente il file `.ntktr` associato.

Se il file è presente e valido, vengono ripristinati l'intervallo di elaborazione, la tabella dei risultati e le eventuali rette manuali precedentemente salvate.

Selezionando una frequenza modificata, è quindi possibile visualizzare nuovamente la retta Txr o Txm e, se necessario, apportare ulteriori modifiche.

Per rendere permanenti le nuove modifiche è necessario utilizzare nuovamente **"Salva TR".**

Il salvataggio riguarda esclusivamente la misura corrente.

Inserimento dei tempi di riverbero nei moduli NoiseTEK

Quando la pagina "Tempo di riverbero" viene aperta da un modulo che richiede tempi di riverbero, il pulsante **"Inserisci"** permette di trasferire i risultati dell'elaborazione al modulo chiamante.

Se sono disponibili soltanto i risultati automatici T20 e T30, il trasferimento avviene utilizzando tali valori.

Se invece è presente almeno un Txx valido, NoiseTEK richiede quale insieme di risultati utilizzare:

- **"Usa Txx":** utilizza i valori modificati nelle sole frequenze per le quali è disponibile un Txx valido.
- **"Usa T20/T30":** utilizza esclusivamente i risultati automatici.

Se si sceglie "Usa Txx", nelle frequenze modificate il valore Txx sostituisce entrambi i valori T20 e T30 trasferiti al modulo.

Le altre frequenze mantengono i rispettivi valori automatici.

La domanda viene presentata una sola volta, indipendentemente dal numero delle frequenze modificate.

La selezione effettuata riguarda esclusivamente il trasferimento dei risultati e non modifica i dati visualizzati nella pagina **"Tempo di riverbero"** né il contenuto dell'eventuale file `.ntktr`.

Al termine del trasferimento la finestra di elaborazione viene chiusa e il programma ritorna al modulo chiamante.

La possibilità di utilizzare i Txx modificati consente di eseguire le successive elaborazioni con i tempi di riverbero verificati dall'utente, conservando comunque i valori T20 e T30 originali.

Esportazione dei dati

Il pulsante **"Esporta**" permette di esportare in formato Excel i dati della misura, compresi i risultati dell'analisi del tempo di riverbero: T20, T30, Txx, relativi indicatori e metodo di modifica manuale eventualmente utilizzato.

I dati vengono riportati nel foglio **"dati"** del file Excel, indipendentemente dal template selezionato.

L'organizzazione e la presentazione dei risultati negli altri fogli del modello possono essere personalizzate dall'utente, come descritto nel **Capitolo 7 – Gestione dei Template**.

L'esportazione non sostituisce **"Salva TR",** necessario per conservare l'elaborazione nel file `.ntktr`.

5.10.1 Importazione diretta delle misure da fonometro NL-52

Il software consente, per il fonometro Rion NL-52, l'importazione diretta delle misure di tempo di riverbero elaborate dal modulo Reverberation Time (RV) del fonometro stesso.

Questa modalità permette di analizzare rapidamente tutte le misure contenute nel file riepilogativo prodotto dallo strumento, verificando i risultati calcolati automaticamente prima del loro eventuale utilizzo nei progetti.

La funzione ha finalità esclusivamente di analisi e verifica delle misure di tempo di riverbero.

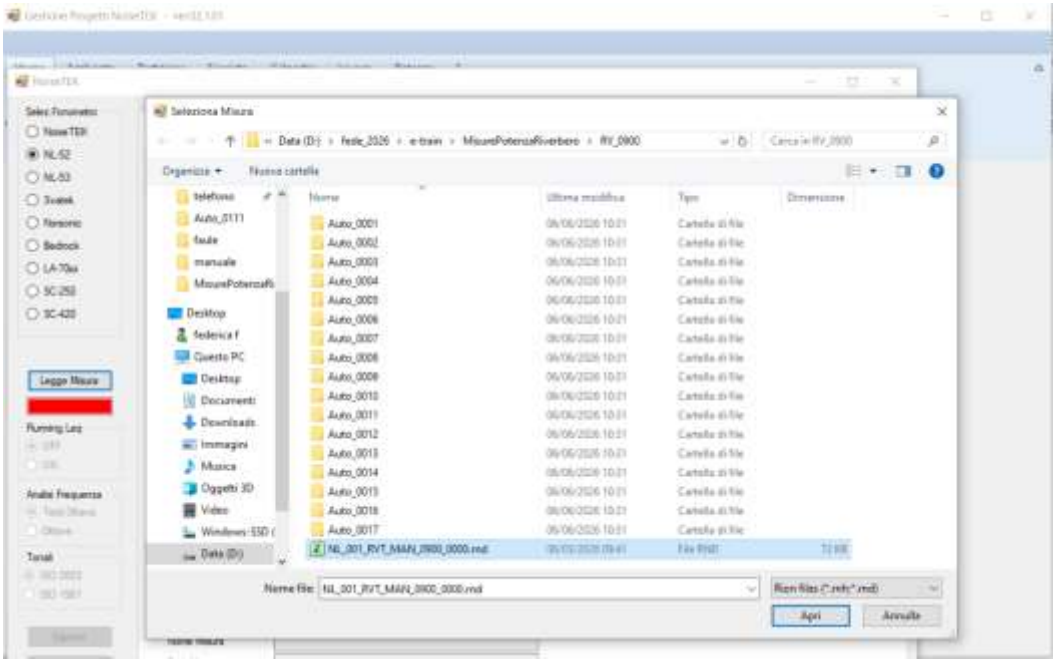
I valori visualizzati possono essere importati nei moduli del software che richiedono i tempi di riverbero, come i progetti di requisiti acustici passivi o di potenza sonora.

Caricamento della misura

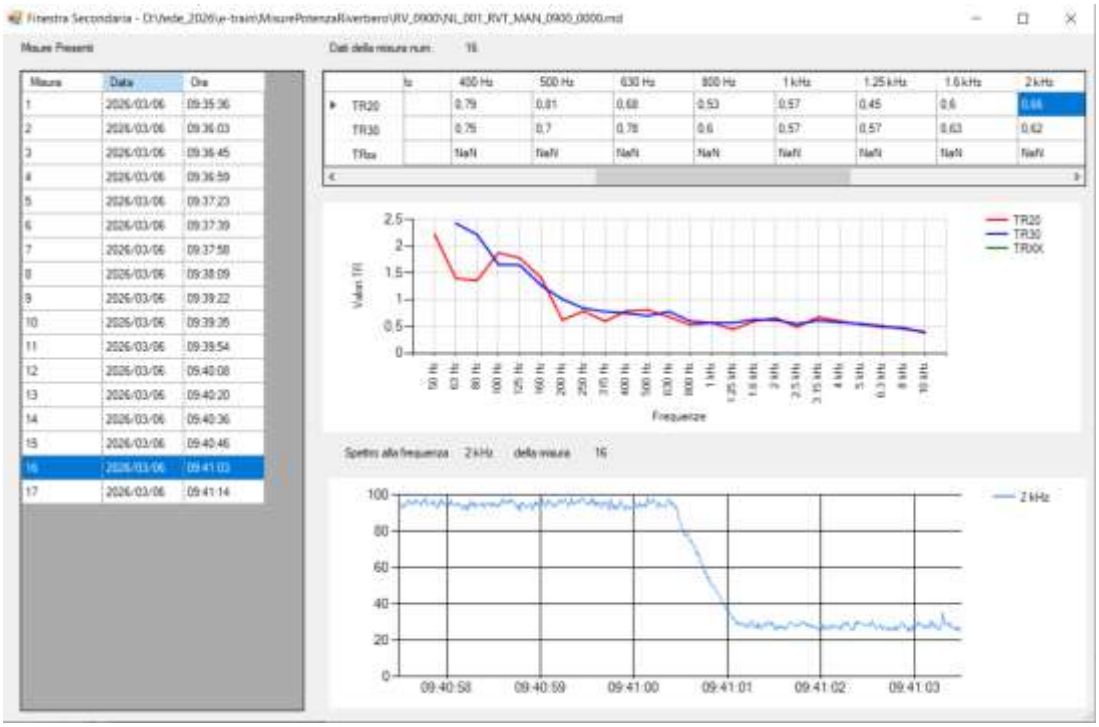
Dopo aver selezionato il fonometro NL-52, premere il pulsante **“Leggi Misura”**.

A differenza della normale visualizzazione delle misure, non deve essere selezionato il file Auto_xxxx.rnh relativo ad una singola acquisizione, bensì il file: NL_001_RVT_MAN_*.rnd contenuto nella cartella della misura di tempo di riverbero.

Il file contiene il riepilogo di tutte le misure effettuate dal fonometro e dei relativi tempi di riverbero calcolati automaticamente.



Una volta completata la lettura viene aperta una finestra secondaria dedicata all'analisi delle misure.



Elenco delle misure

Nella parte sinistra della finestra è presente la griglia contenente l'elenco di tutte le misure di tempo di riverbero disponibili nel file.

Selezionando una misura vengono automaticamente aggiornate tutte le informazioni presenti nelle altre aree della finestra.

Tabella dei risultati

La griglia superiore riporta, per ciascuna banda di frequenza disponibile, i tempi di riverbero determinati dal fonometro.

Sono visualizzati:

- i valori T20;
- i valori T30;
- l'eventuale valore Txx impostato manualmente dall'utente sul fonometro.

Grafico dei tempi di riverbero

Il grafico centrale rappresenta l'andamento dei valori riportati nella tabella precedente in funzione della frequenza.

La rappresentazione grafica consente di individuare rapidamente eventuali anomalie o andamenti non coerenti tra le diverse bande di frequenza.

Curva di decadimento

Selezionando una banda di frequenza nella tabella dei risultati, il grafico inferiore mostra la relativa curva di decadimento utilizzata dal fonometro per il calcolo del tempo di riverbero.

Questa visualizzazione consente di verificare visivamente la qualità della misura e la correttezza del tempo di riverbero determinato automaticamente, facilitando l'individuazione di eventuali decadimenti irregolari o influenzati da disturbi.

5.11 Tab “Info”

Il scheda **“Info”** contiene una o più tabelle informative con i parametri di configurazione della misura, ricavati dai dati letti dai singoli fonometri

I contenuti variano in base al tipo di fonometro utilizzato e al settaggio della misura stessa: ogni dispositivo fornisce infatti un diverso insieme di dati accessori.

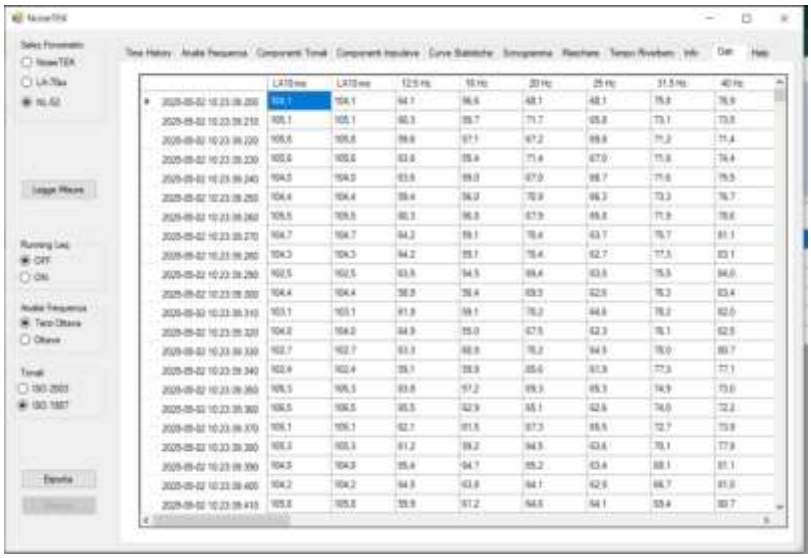
Le informazioni riportate possono includere, ad esempio:

- Tipo di ponderazione e costante di tempo
- Durata, tempo di campionamento, canali attivi
- Filtraggio, soglie di trigger, modalità di avvio, ecc.

Nota: I dati visualizzati dipendono esclusivamente da quanto è stato registrato dallo strumento in fase di misura: per una descrizione dettagliata si rimanda alla documentazione del fonometro.

5.12 Tab “Dati”

Il scheda **“Dati”** presenta una griglia completa con tutti i valori numerici rilevati durante la misura. Ogni riga rappresenta un istante temporale, ogni colonna un parametro.



Il caricamento iniziale può richiedere alcuni secondi, specialmente per file di grandi dimensioni.

Una volta caricata, la tabella è completamente navigabile tramite scroll orizzontale e verticale.

È possibile selezionare tutto o parte dei dati per effettuare copia e incolla direttamente in un foglio Excel o altri software di elaborazione.

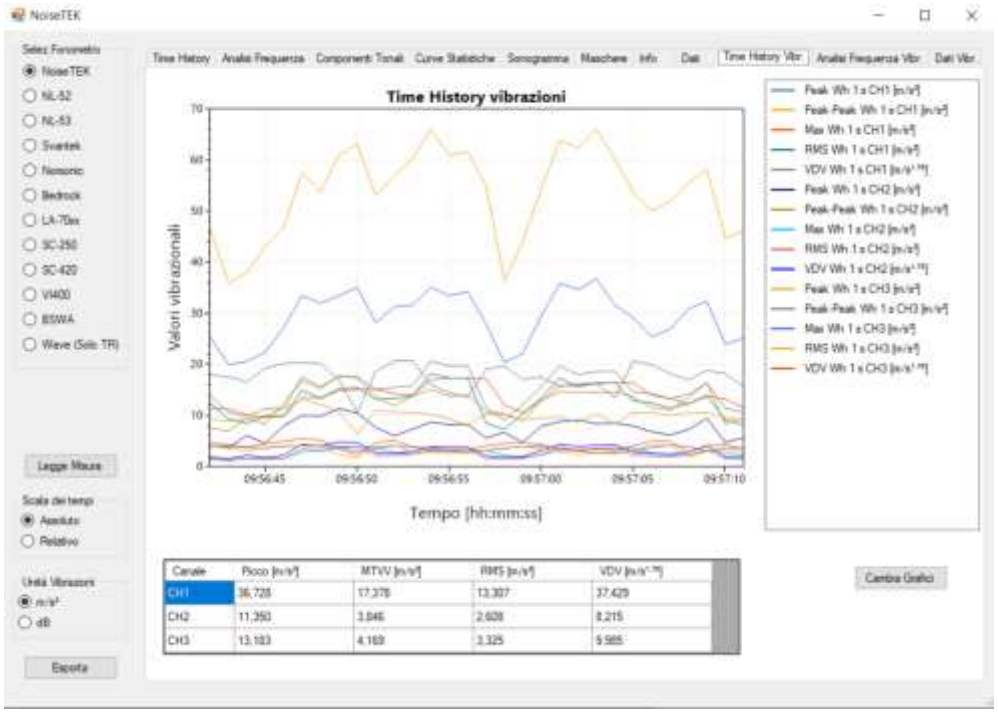
Questo tabella può essere utile per:

- Controlli manuali sui dati grezzi
- Verifica di valori anomali o fuori scala
- Analisi supplementari esterne al software NoiseTEK

5.13 Tab “Time History Vibrazioni”

La scheda **“Time History Vibrazioni”** rappresenta nel tempo i parametri vibrazionali acquisiti dallo strumento sui diversi canali di misura.

Il grafico può riportare, in funzione dei dati disponibili nel file acquisito, i valori RMS, VDV, di picco e massimi, relativi ai singoli canali. Le curve visualizzate sono identificate dalla legenda riportata a lato del grafico.



La tabella posta nella parte inferiore presenta, per ciascun canale, i valori complessivi associati alla misura. I parametri disponibili e le relative unità dipendono dalla configurazione dello strumento e dal contenuto del file acquisito.

I comandi di navigazione e il menu contestuale sono identici alla scheda “**Time History**”

Mediante il box **“Unità Vibrazioni”,** presente nella barra laterale destra, i dati dell’accelerazione possono essere visualizzati nell’unità fisica m/s² oppure come livello espresso in dB.

La conversione viene eseguita mediante la relazione:

$$L_a = 20 \cdot \log\left(\frac{a}{a_0}\right)$$

dove:

L_a è il livello di accelerazione espresso in dB;

a è il valore dell’accelerazione espresso in m/s²;

$a_0 = 10^{-6}$ m/s² è il valore di riferimento.

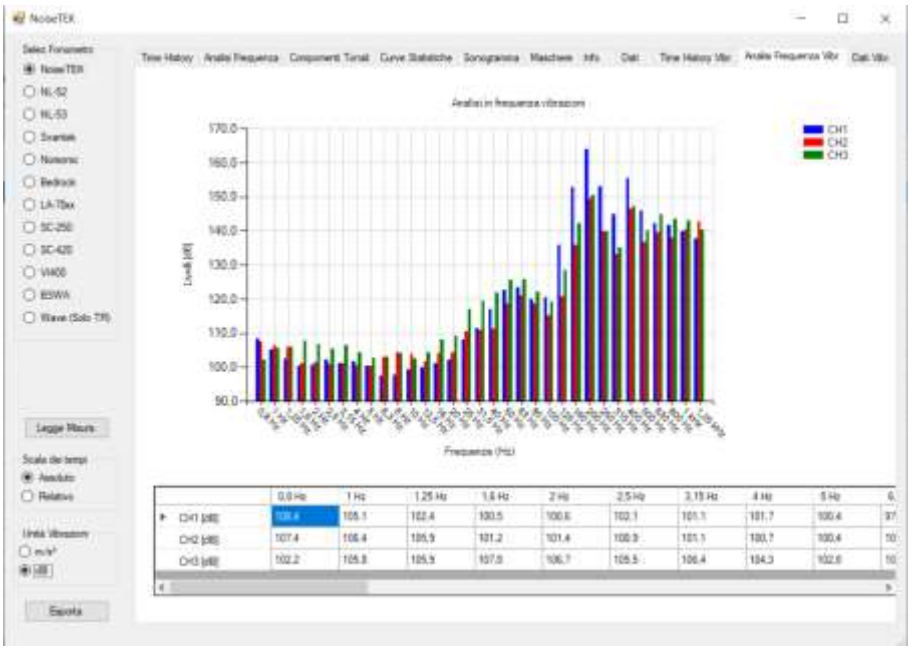
La selezione dell’unità modifica esclusivamente la modalità di visualizzazione. I dati originali letti dal file non vengono sostituiti né alterati; è pertanto possibile passare in qualsiasi momento da m/s² a dB e viceversa.

La precedente immagine mostrava la rappresentazione dei dati nell’unità fisica, mentre la prossima riporta gli stessi valori convertiti in dB.



5.14 Tab “Analisi in frequenza Vibrazioni”

La scheda **“Analisi in frequenza Vibrazioni”** presenta lo spettro delle accelerazioni rilevate ai diversi canali.



Il grafico superiore riporta, per ciascuna banda di frequenza disponibile, i valori associati ai canali vibrazionali. Le diverse serie sono identificate mediante colori e sigle corrispondenti ai canali di acquisizione.

La griglia inferiore riporta gli stessi dati in forma numerica, organizzati con:

- una riga per ciascun canale;
- una colonna per ciascuna frequenza disponibile.

La rappresentazione consente di confrontare l’andamento spettrale dei diversi canali e di individuare le bande nelle quali risultano presenti le componenti vibrazionali più significative.

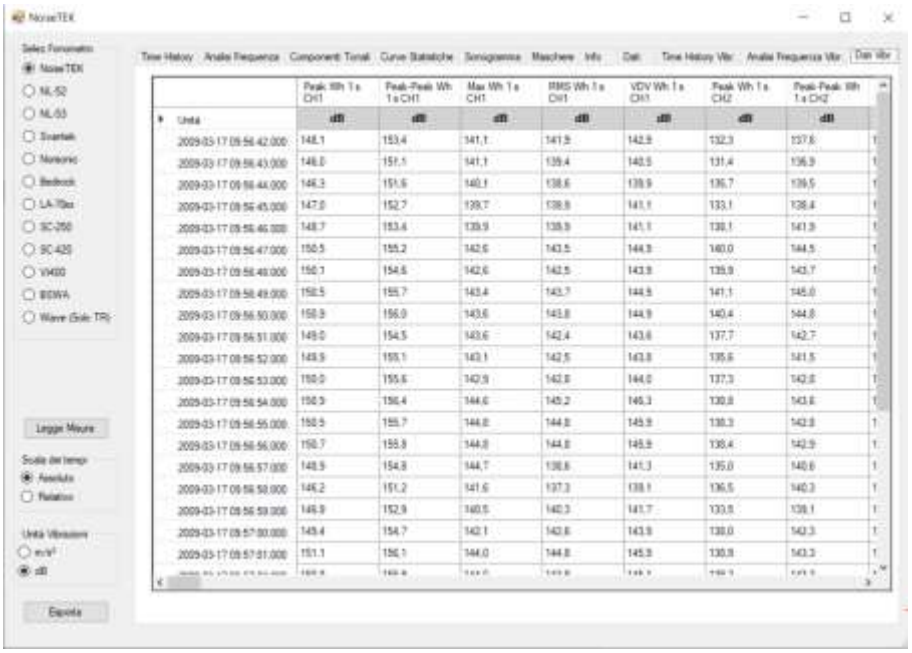
Anche in questa scheda il box **“Unità Vibrazioni”** permette di scegliere tra la visualizzazione in m/s² e quella in dB. La selezione aggiorna contemporaneamente il grafico, la scala dell’asse verticale e i valori riportati nella tabella.

I comandi di navigazione e il menu contestuale sono identici alla scheda “**Analisi in frequenza**”

5.15 Tab “Dati Vibrazioni”

La scheda **“Dati Vibrazioni”** presenta in forma tabellare tutti i valori vibrazionali disponibili nel file della misura.

Ogni riga corrisponde a un istante di acquisizione, mentre le colonne riportano i diversi parametri registrati sui canali attivi. La prima colonna contiene il riferimento temporale della misura.



I parametri visualizzati possono comprendere, in funzione della configurazione dello strumento:

- valori RMS;
- valori VDV;
- valori di picco;
- valori massimi;
- ulteriori grandezze registrate sui singoli canali.

La tabella può essere esplorata mediante le barre di scorrimento orizzontale e verticale. È inoltre possibile selezionare e copiare i dati per utilizzarli in fogli di calcolo o in altri programmi di elaborazione.

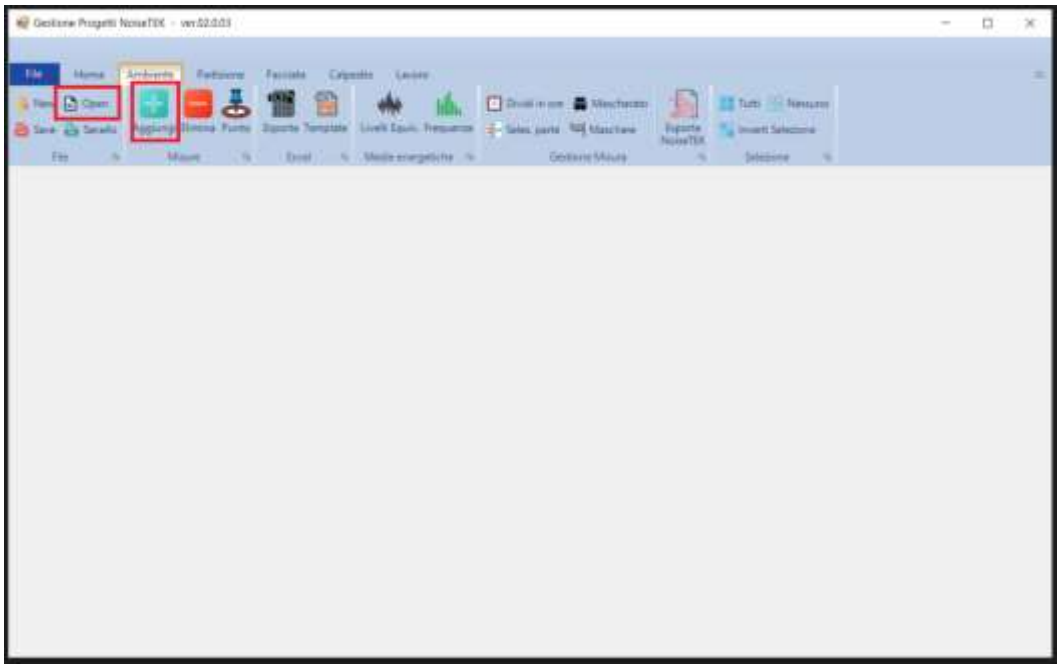
La scelta effettuata nel box **“Unità Vibrazioni”** viene applicata anche a questa tabella:

Nota sulle unità di misura: nella visualizzazione in unità fisiche, NoiseTEK utilizza l’unità appropriata per ciascuna grandezza. I valori di accelerazione, quali picco, massimo e RMS, sono espressi in **m/s^2**, mentre il valore della dose di vibrazione **VDV** è espresso in **$m/s^{1.75}$**. Se viene selezionata la visualizzazione in dB, i valori sono presentati come livelli riferiti al valore di riferimento utilizzato dal programma. La conversione interessa esclusivamente la visualizzazione e non modifica i dati originali acquisiti dallo strumento.

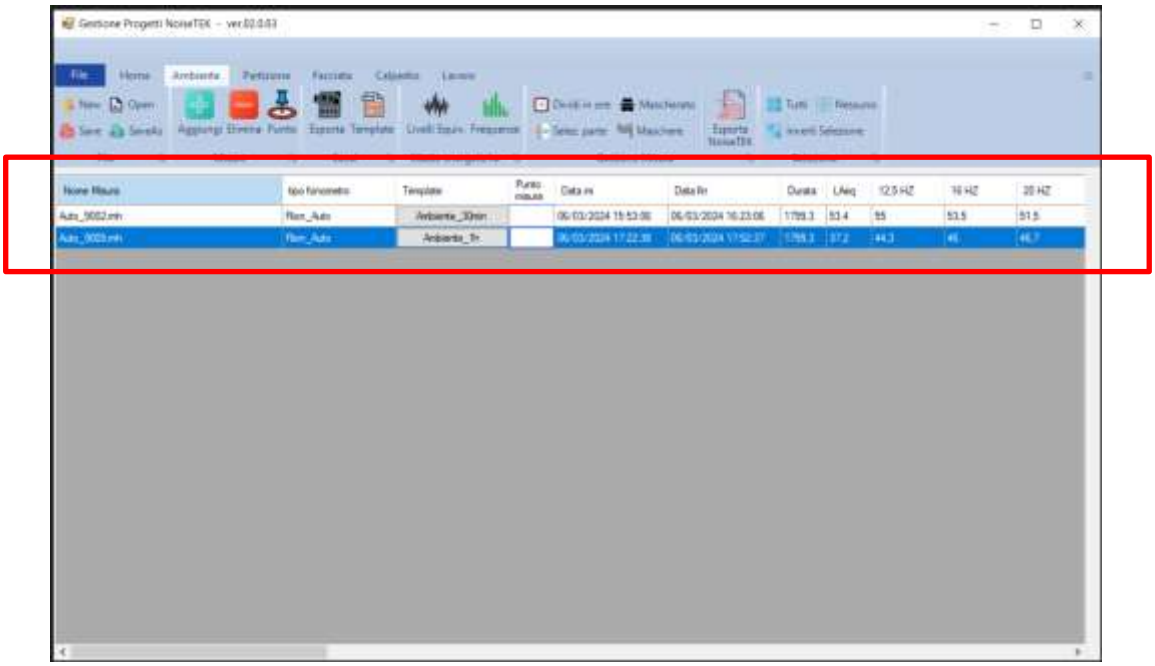
6 Progetti di Acustica Applicata

6.1 Struttura dei progetti e inserimento misure

Ogni progetto in NoiseTEK consente di raccogliere e organizzare al suo interno le misure fonometriche necessarie per le successive elaborazioni. Un nuovo progetto può essere avviato tramite il comando **“New”** nella sezione “**File”**, oppure automaticamente all’inserimento della prima misura in una schermata vuota.



Alla prima misura aggiunta, o all’apertura di un file esistente con **“New”**, viene visualizzata la griglia di progetto, ovvero una tabella che contiene tutte le misure caricate.

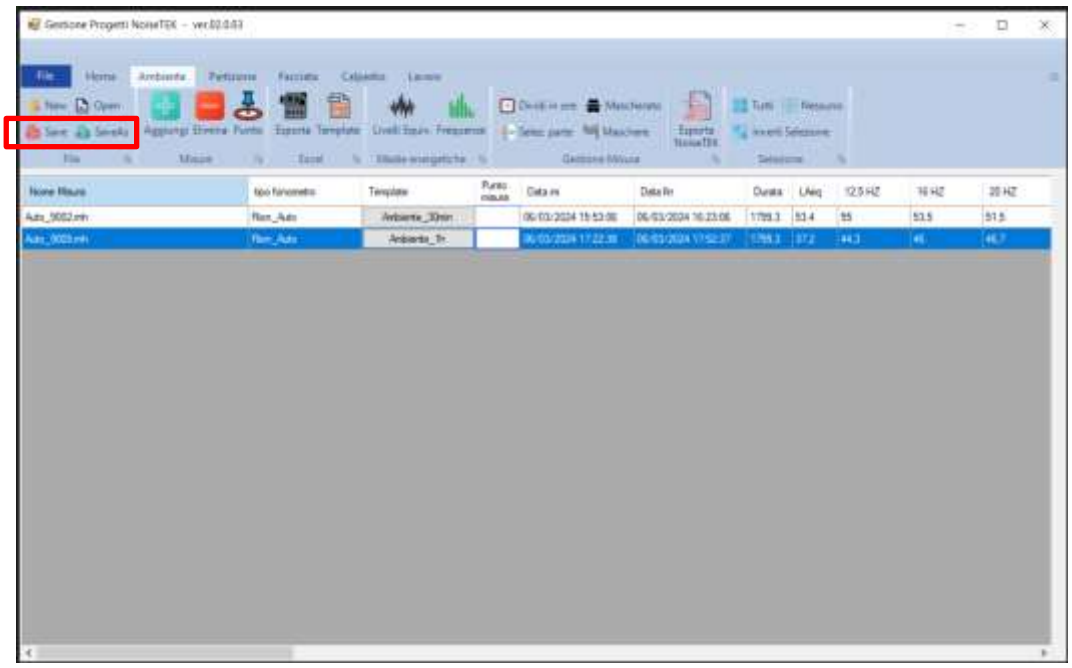


Questa griglia comprende sia dati visibili all’utente (nome, tipo fonometro, data, parametri acustici, incluso il calcolo dei totali per ciascun parametro necessario della misura), sia dati invisibili ma necessari alla gestione interna.

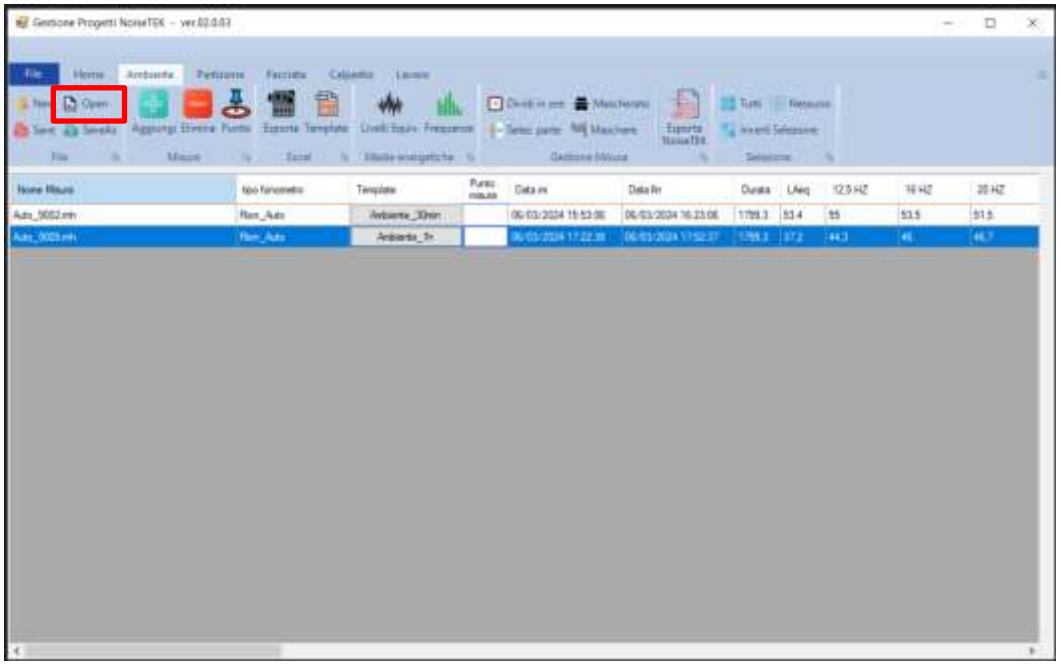
Nei progetti vengono salvati solo i dati presenti nella griglia e, nel caso dei requisiti acustici passivi, anche alcuni dati aggiuntivi necessari al calcolo e alla stampa dei certificati.

I file completi delle misure non vengono salvati nel progetto: viene registrato soltanto il nome del file e il relativo percorso sul disco.

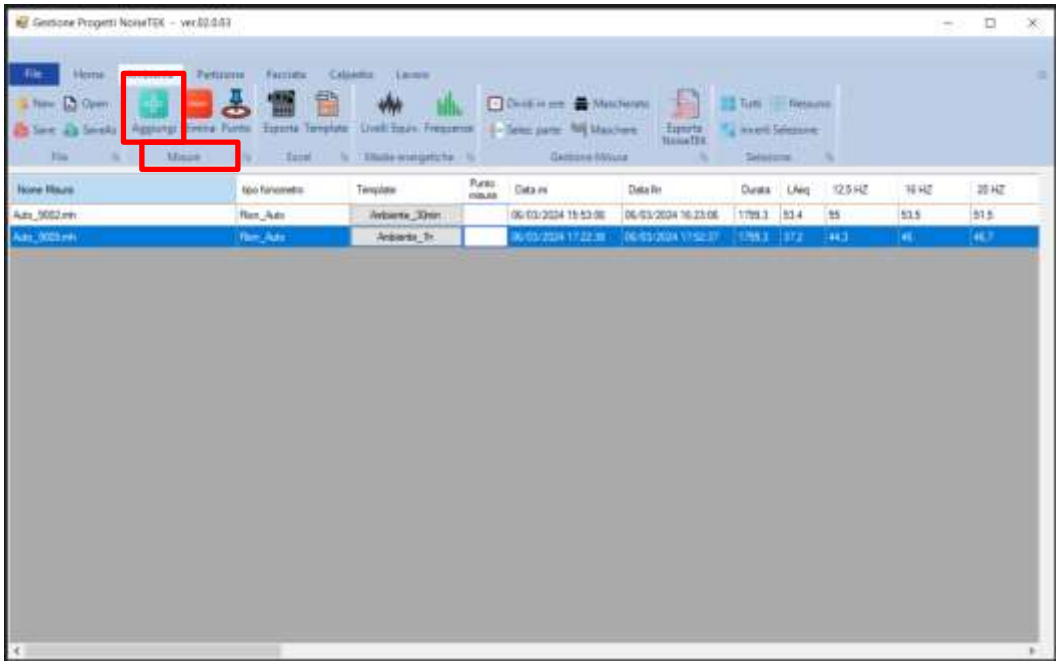
I progetti possono essere salvati con **“Save”** o **“Save As”**, generando un file con estensione specifica in base al tipo di progetto (vd appendice B)



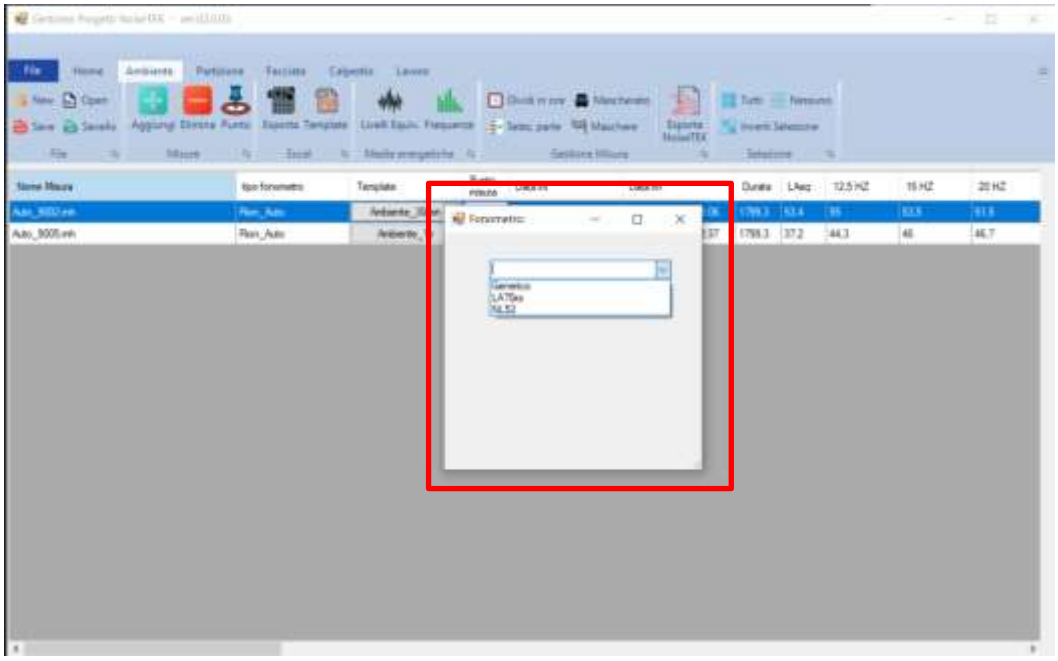
Per riaprire un progetto esistente si utilizza il comando **“Open”**, che carica la griglia completa di misure e dati di calcolo.



L’aggiunta di nuove misure è gestita attraverso il pulsante "+" (Aggiungi misura) nella sezione Misure.

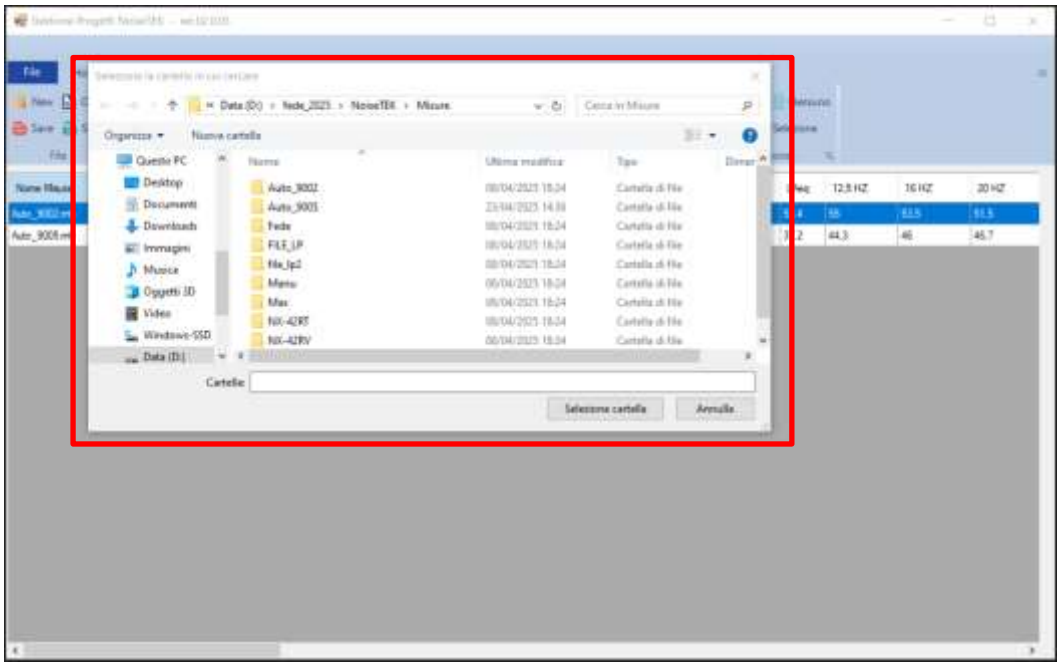


L’utente viene prima invitato a selezionare il tipo di fonometro utilizzato.

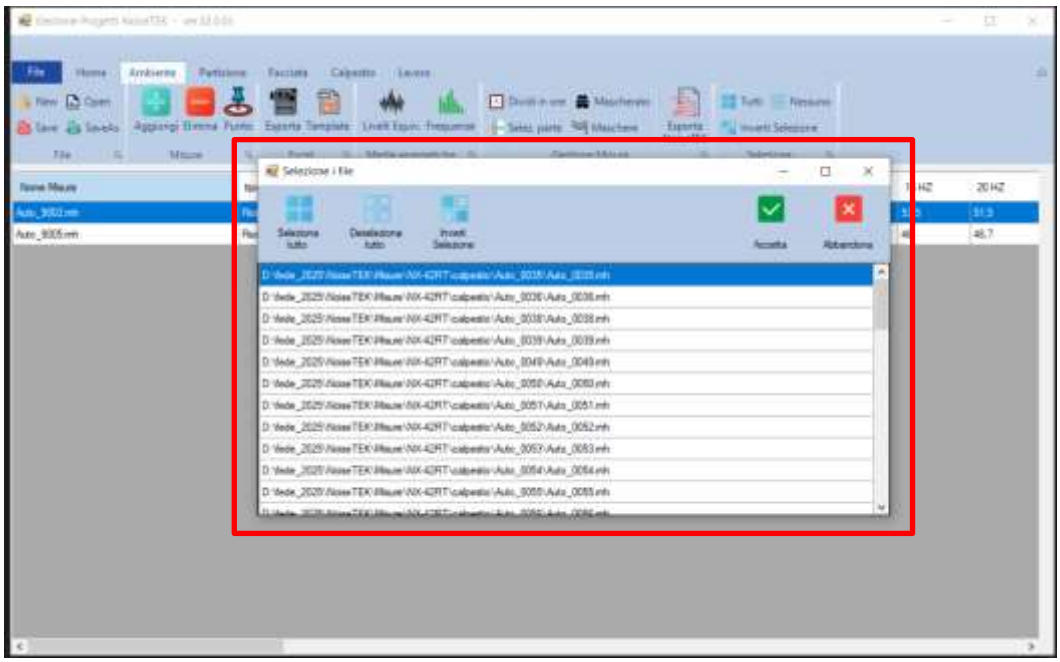


A seconda della scelta, è possibile:

- selezionare manualmente uno o più file dal computer;
- nel caso di fonometri particolari (es. Rion o Cesva), indicare una directory contenente misure.



In questo secondo caso il programma rileva automaticamente i file disponibili e presenta all'utente una schermata dedicata da cui è possibile selezionare le misure da importare nel progetto.



La selezione avviene utilizzando le comuni modalità offerte dai sistemi operativi Windows:

- Clic singolo per selezionare una riga
- Ctrl + Clic per selezioni multiple non contigue
- Shift + Clic per selezioni multiple contigue

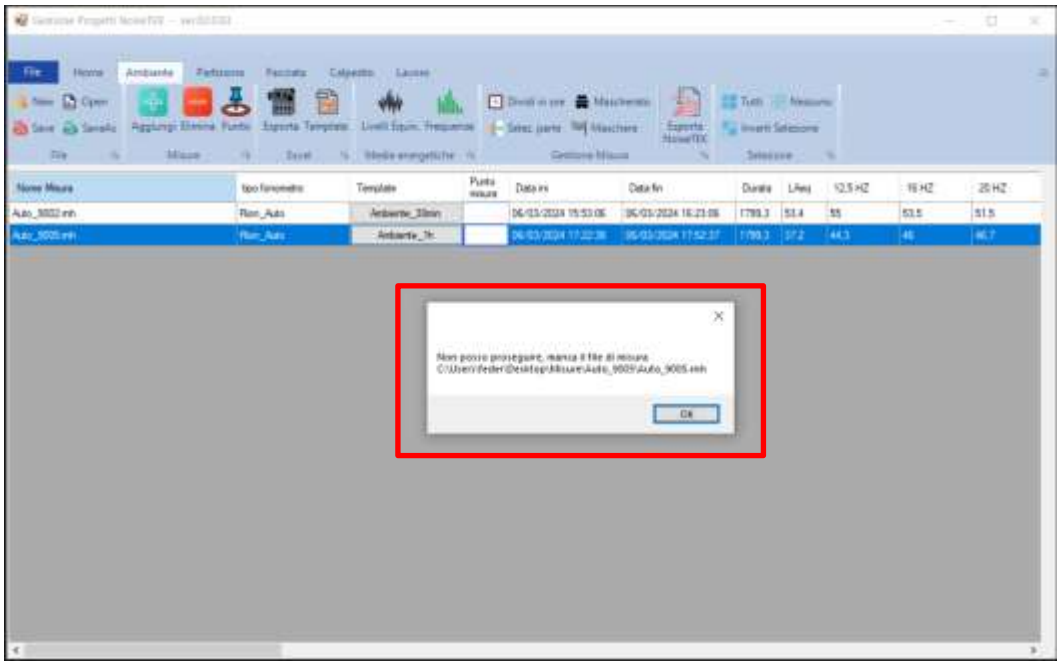
In aggiunta, i comandi: **Seleziona tutto**, **Deseleziona tutto**, **Inverti selezione**, permettono di agevolare la selezione, al termine si può accettare e trasferire le misure in progetto.

6.2 Visualizzazione delle misure complete

Facendo doppio clic su una riga della griglia, viene aperto il modulo di analisi della misura (vedi Capitolo 5).



Tuttavia, poiché i progetti non contengono il file della misura, ma solo il riferimento al suo percorso, se il file è stato rimosso o spostato, il software non è in grado di aprirlo e viene visualizzato un messaggio di errore:



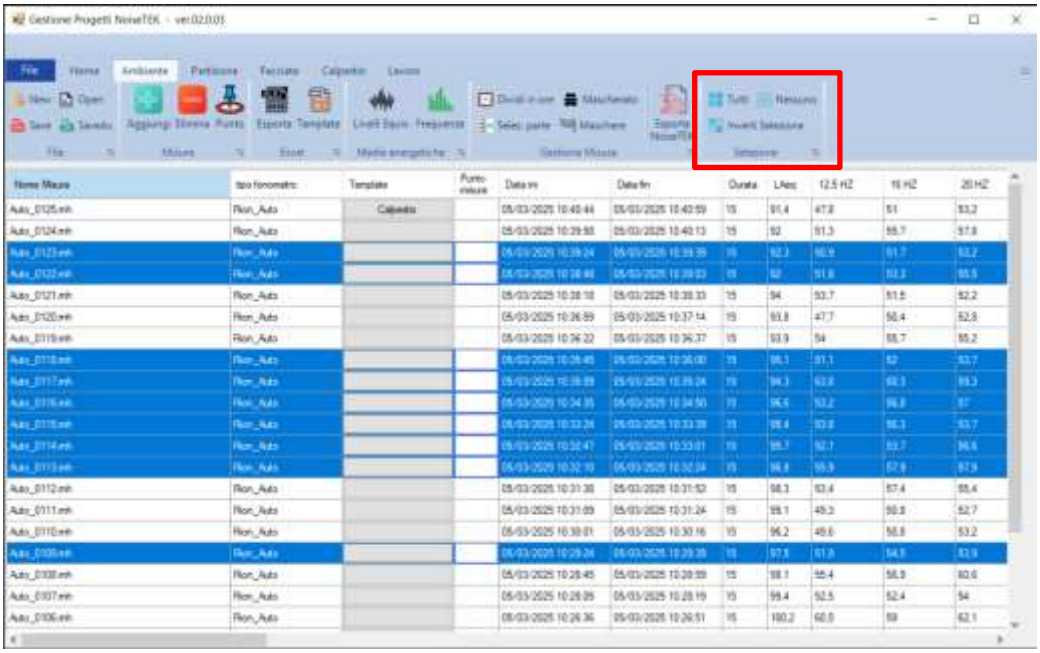
6.3 Operazioni comuni

All'interno della griglia dati di ogni progetto, NoiseTEK mette a disposizione strumenti per la selezione e la gestione simultanea di più misure. È possibile selezionare una o più righe utilizzando le comuni modalità offerte dai sistemi operativi Windows:

- Clic singolo per selezionare una riga
- Ctrl + Clic per selezioni multiple non contigue
- Shift + Clic per selezioni multiple contigue

In aggiunta, nella sezione **"Selezioni"** del programma, sono disponibili i comandi:

- **"Seleziona tutto"**
- **"Deseleziona tutto"**
- **"Inverti selezione"**



Una volta selezionate, le righe possono essere sottoposte ad operazioni massive, che variano a seconda del tipo di progetto, ma includono sempre almeno:

- Eliminazione delle misure selezionate, tramite il pulsante "-" (Elimina misura) disponibile in ogni modulo



- Altre operazioni contestuali, ad esempio:
  - modifica del template di esportazione (nei moduli Ambiente e Lavoro)
  - esportazioni multiple in Excel (nei moduli Ambiente e Lavoro)
  - definizione di punti, aree e raggruppamenti (nei moduli Ambiente e Lavoro)
  - assegnazione delle misure a una specifica categoria (emittente, ricevente, fondo…) nei moduli per i Requisiti Acustici Passivi

L'uso delle selezioni facilita una gestione rapida ed efficiente anche di progetti complessi, con molte misure da organizzare e analizzare.

6.4 Acustica Ambientale

Il modulo Acustica Ambientale è progettato per la gestione e l'analisi delle misure eseguite in contesti esterni o interni non strutturati, tipicamente per campagne di monitoraggio del rumore ambientale, ma non solo



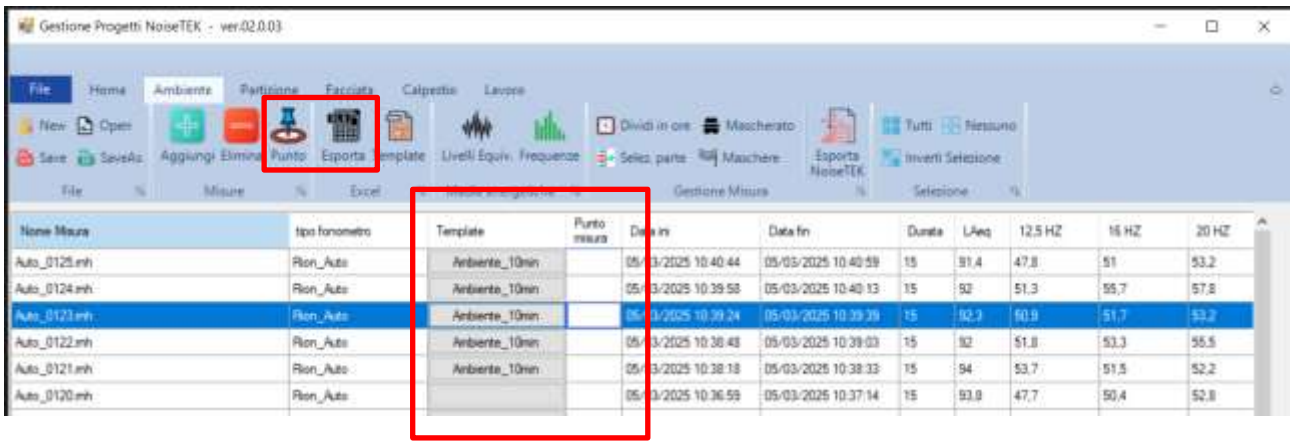
La griglia di progetto presenta, per ciascuna misura, i seguenti dati:

- Nome della misura
- Tipo di fonometro
- Template assegnato (modificabile)
- Punto di misura (modificabile)
- Data e ora di inizio/fine
- Durata
- LAeq medio
- Valori medi per bande di terzi d'ottava (es. 20 Hz, 25 Hz, …)
- Valori massimi, minimi, percentili

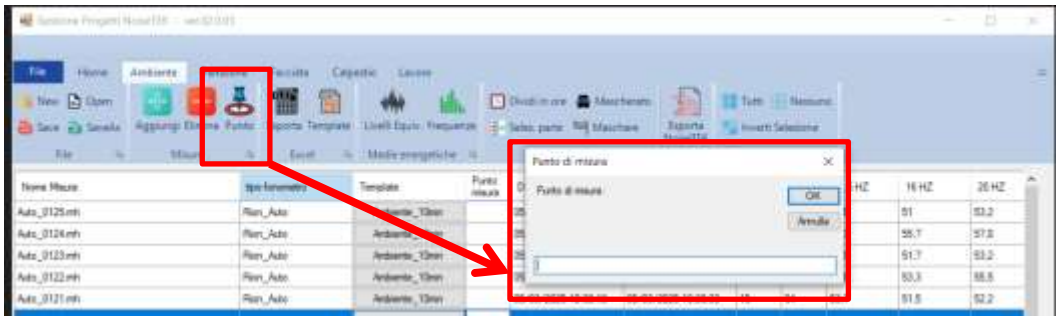


(scorrere con la barra orizzontale per vedere le colonne più a destra)

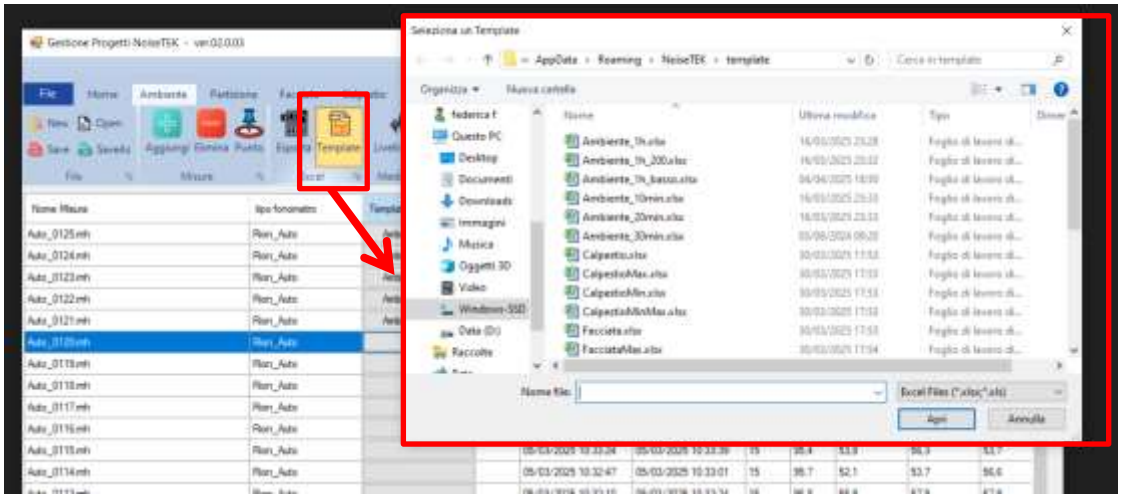
I campi Template e Punto misura possono essere modificati sia individualmente, sulla griglia stessa, sia in maniera massiva, tramite i pulsanti "**Template**" e **"Punto"**.



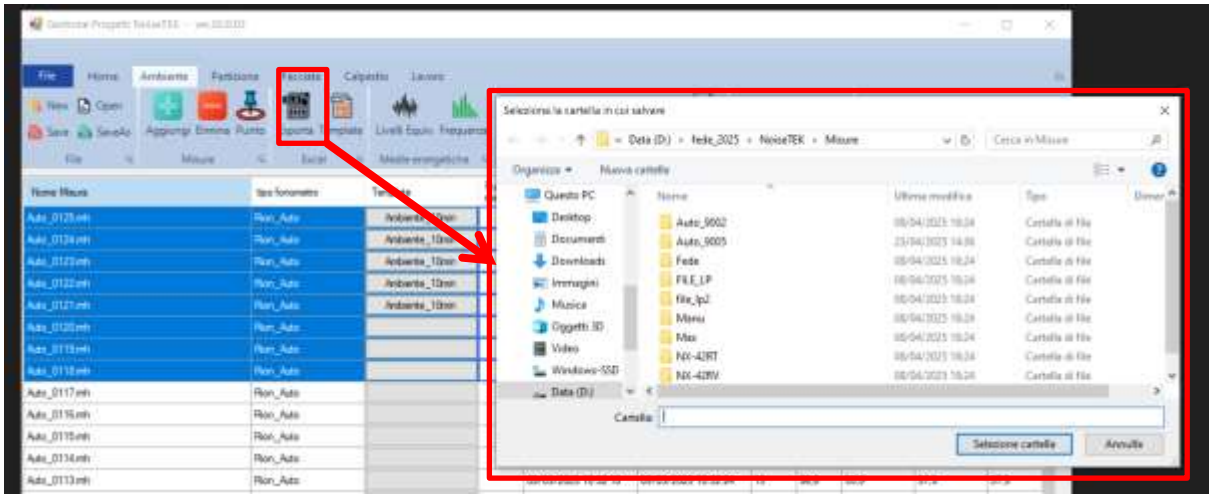
Selezionando il pulsante **“Punto”**, viene richiesta il nome ed inserito in tutte le righe selezionate.



Nel caso dei template, il software mostra tutti i file Excel presenti nella directory dei template, accessibile anche tramite collegamento creato sul desktop in fase di installazione. L’utente deve selezionarne uno da associare.



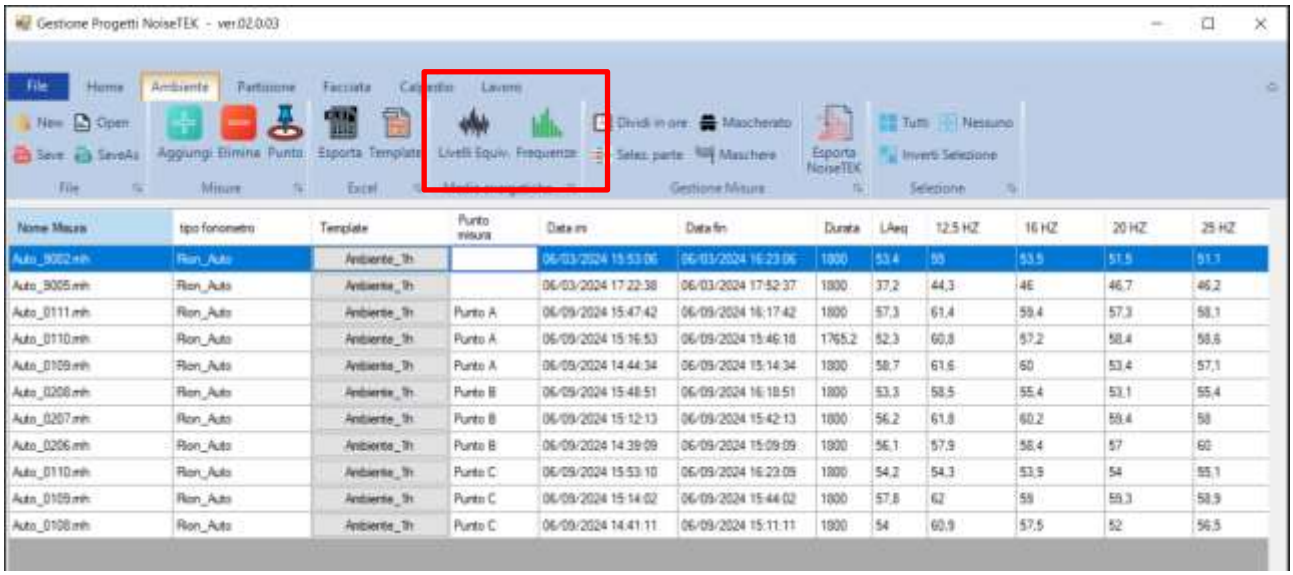
Tramite il pulsante **“Esporta Excel”**, vengono esportate solo le righe selezionate con template assegnato. Le misure non selezionate o prive di template vengono ignorate. La procedura richiede la directory in cui salvare le misure, il file avrà lo stesso nome della misura con estensione .xlsx



In caso di un elevato numero di misure, l’elaborazione può richiedere tempo: si consiglia di attendere il messaggio di completamento prima di procedere con altre operazioni.

6.4.1 Medie Energetiche

Nella sezione **Medie Energetiche** è fornita la possibilità di calcolare i valori medi della campagna di misurazione complessiva.



I dati vengono suddivisi per punto di misura, I livelli medi soni ottenuto mediante una media energetica ponderata nel tempo, secondo la seguente formula:

$$L_{medio} = 10 \cdot \log\left(\frac{1}{T_{tot}} \cdot \sum_{i=1}^{n} T_i \cdot 10^{L_i/10}\right)$$

Incertezza di misura

In alcune elaborazioni è c calolata l'incertezza di campionamento, se presenti almeno tre punti, tenendo conto della durata delle singole misure secondo la formula:

$$u_a{}^2 = \frac{1}{T_{tot} \cdot (T_{eff} - 1)} \cdot \sum_{i=1}^{n} T_i \cdot (L_i - L_{medio})^2$$

Con: $T_{tot} = \sum_{i=1}^{n} T_i$ e $T_{eff} = \frac{{T_{tot}}^2}{\sum_{i=1}^{n} {T_i}^2}$

Dove:

T_i è la durata (in secondi) della misura i-esima

L_i è il livello equivalente della misura i-esima

L_{medio} è il livello medio energetico ponderato nel tempo

T_{eff} rappresenta il tempo effettivo di campionamento

u_a è l'incertezza di tipo A (di campionamento) sul valore medio

Nel calcolo dell'incertezza di tipo A non si utilizza la consueta normalizzazione basata sul numero di misure n, come avviene nella varianza campionaria classica $\frac{1}{n \cdot (n-1)}$, perché in questo caso le misure non hanno tutte lo stesso peso temporale.

La stima dell'incertezza tiene conto della durata di ciascuna misura attraverso un approccio energetico ponderato, in cui il tempo effettivo di campionamento T_{eff} sostituisce il semplice

conteggio n. Questo consente di rappresentare correttamente l'influenza relativa di ogni misura sul risultato medio. La formula adottata è pertanto coerente con l'analisi di livelli acustici equivalenti ponderati nel tempo.

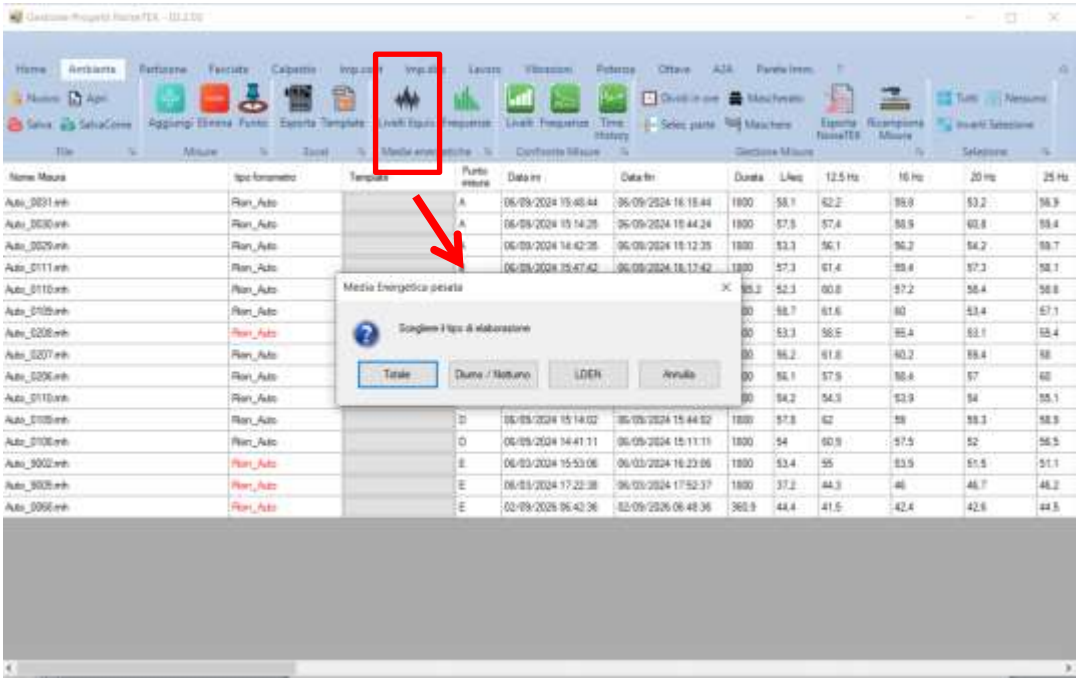
Nel caso particolare in cui tutte le durate siano uguali, ovvero $T_i = T$ per ogni i, $T_{tot} = nT$ e $T_{eff} = \frac{{T_{tot}}^2}{\sum_{i=1}^{n} {T_i}^2} = \frac{(nT)^2}{nT^2} = n$, sostituendo si ottiene:

$$ {u_a}^2 = \frac{1}{n \cdot (n-1)} \cdot \sum_{i=1}^{n} (L_i - L_{medio})^2 $$

che è esattamente la formula classica della varianza campionaria.

Medie energetiche -> Livelli equivalenti

Nel caso delle medie energetiche dei livelli equivalenti ponderati A di L_{Aeq} è possibile tramite una finestra di selezione scegliere tra tre differenti modalità di elaborazione:

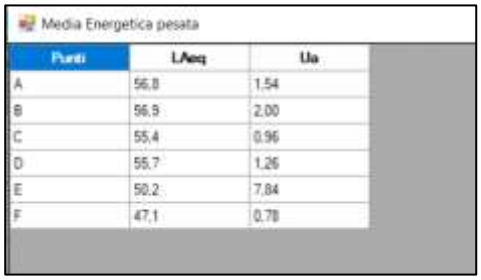


- Totale: calcola il livello equivalente complessivo delle misure selezionate, considerando la durata di ciascuna registrazione. È indicato quando si desidera ottenere un unico valore rappresentativo dell'insieme delle misure.
- Diurno / Notturno: suddivide i dati in funzione dei periodi di riferimento previsti dalla normativa italiana, distinguendo il periodo diurno (06:00–22:00) da quello notturno (22:00–06:00). Permette di ottenere separatamente i livelli equivalenti dei due periodi, anche quando le registrazioni comprendono entrambi.
- LDEN: elabora i dati distinguendo i tre periodi della giornata: Day (06:00–20:00), Evening (20:00–22:00) e Night (22:00–06:00) e calcola l'indicatore complessivo L_{den}:

$$ L_{den} = 10 \cdot \log\left(\frac{14 \cdot 10^{Lday/10} + 2 \cdot 10^{(Levening+5)/10} + 8 \cdot 10^{(Lnight+10)/10}}{24} \right) $$

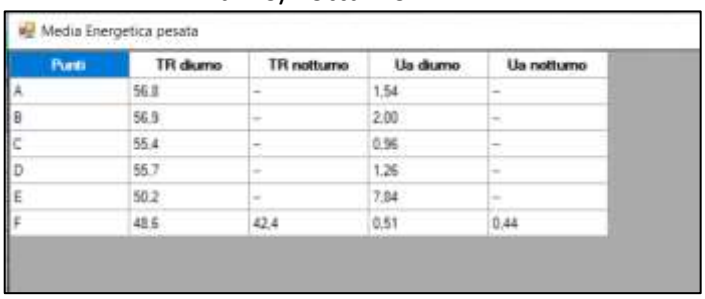
I risultati vengono presentati nelle relative tabelle riepilogative, suddivisi per i punti definiti, solo quando sono disponibili i dati dei periodi selezionati, Lden viene calcolato solo se presenti tutti e tre i valori che lo compongono.

Totale



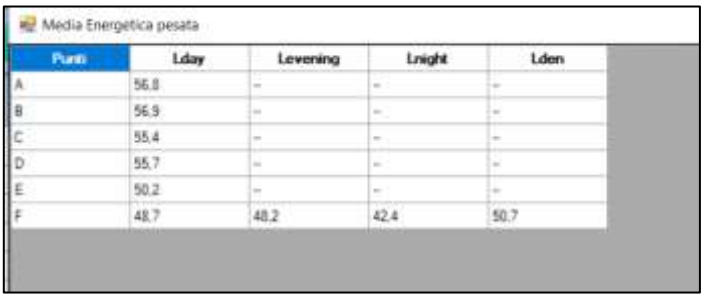
Punti	LAeq	Ua
A	56,8	1,54
B	56,9	2,00
C	55,4	0,96
D	55,7	1,26
E	50,2	7,84
F	47,1	0,78

Diurno/notturno



Punti	TR diurno	TR notturno	Ua diurno	Ua notturno
A	56,8	–	1,54	–
B	56,9	–	2,00	–
C	55,4	–	0,96	–
D	55,7	–	1,26	–
E	50,2	–	7,84	–
F	48,6	42,4	0,51	0,44

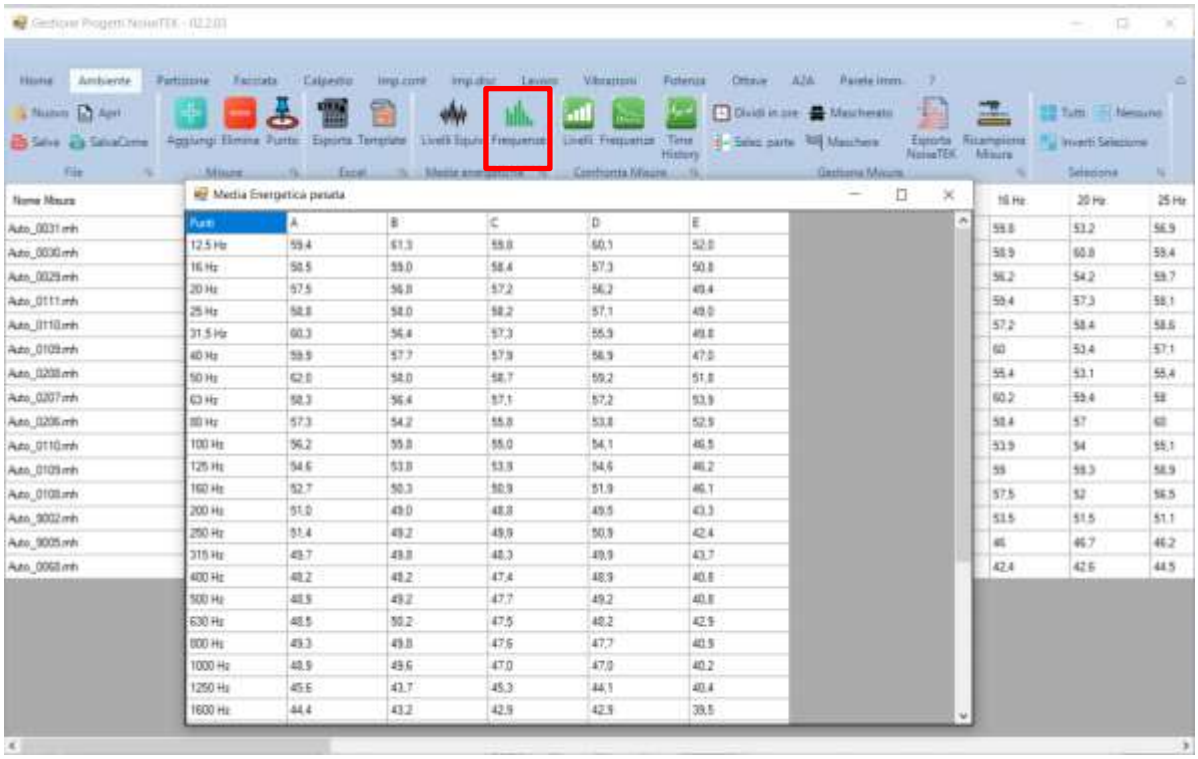
LDEN



Punti	Lday	Levening	Lnight	Lden
A	56,8	–	–	–
B	56,9	–	–	–
C	55,4	–	–	–
D	55,7	–	–	–
E	50,2	–	–	–
F	48,7	48,2	42,4	50,7

Medie energetiche -> Frequenze

Nel caso delle medie energetiche per frequenza vengono riportati i dati ogni frequenza presente in griglia suddivisi per i punti definiti:

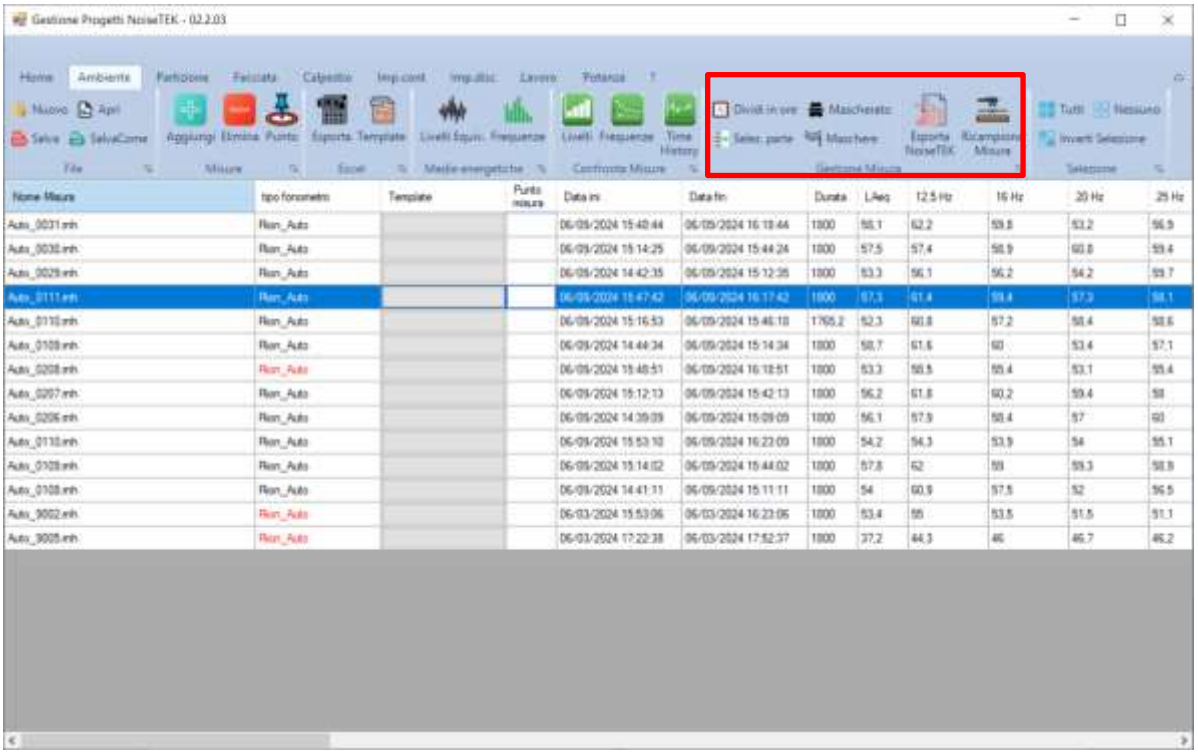


Punti	A	B	C	D	E
12,5 Hz	59,4	61,3	59,8	60,1	52,0
16 Hz	58,5	59,0	58,4	57,3	50,8
20 Hz	57,5	56,8	57,2	56,2	49,4
25 Hz	58,8	58,0	58,2	57,1	49,0
31,5 Hz	60,3	56,4	57,3	55,9	49,8
40 Hz	59,9	57,7	57,9	56,9	47,0
50 Hz	62,0	58,0	58,7	59,2	51,8
63 Hz	58,3	56,4	57,1	57,2	53,9
80 Hz	57,3	54,2	55,8	53,8	52,9
100 Hz	56,2	55,8	55,0	54,1	46,5
125 Hz	54,6	53,8	53,8	54,6	46,2
160 Hz	52,7	50,3	50,9	51,9	46,1
200 Hz	51,0	49,0	48,8	49,5	43,3
250 Hz	51,4	49,2	49,9	50,9	42,4
315 Hz	49,7	49,8	48,3	49,9	43,7
400 Hz	48,2	48,2	47,4	48,9	40,8
500 Hz	48,9	49,2	47,7	49,2	40,8
630 Hz	48,5	50,2	47,5	48,2	42,9
800 Hz	49,3	49,8	47,6	47,7	40,9
1000 Hz	48,9	49,6	47,0	47,0	40,2
1250 Hz	45,6	43,7	45,3	44,1	40,4
1600 Hz	44,4	43,2	42,9	42,9	39,5

6.4.2 Gestione Misura

Nella sezione **Gestione misura**, NoiseTEK mette a disposizione diverse funzioni per elaborare, suddividere, estrarre, convertire e ricampionare le misure acquisite dai differenti strumenti.

Queste operazioni permettono di ottenere nuove misure a partire dai dati originali, facilitando l'analisi di periodi specifici, la gestione degli eventi mascherati, il ricampionamento di misure lunghe e 'fitte' in modo da renderne l'uso più agevole e lo scambio di dati di strumenti differenti.



Suddivisione in intervalli orari

Questa funzione permette di suddividere una misura di lunga durata, ad esempio una registrazione di 24 ore, in misure separate corrispondenti ai singoli intervalli orari.

La suddivisione avviene in corrispondenza delle ore dell'orologio, consentendo di ottenere misure riferite a periodi quali 08:00–09:00, 09:00–10:00 e così via.

Il programma richiede di selezionare la cartella di destinazione e genera automaticamente un file CSV per ciascun intervallo.

Ogni file contiene i dati temporali e i parametri acustici relativi al periodo estratto e può essere successivamente importato in NoiseTEK come misura autonoma.

Qualora la registrazione non inizi o termini in corrispondenza di un'ora esatta, vengono generati anche gli intervalli iniziale e finale di durata inferiore a un'ora.

Questa funzione risulta particolarmente utile per analizzare separatamente l'andamento orario del rumore ambientale, confrontare i livelli nei diversi periodi della giornata e individuare le ore maggiormente significative.

Estrazione di una porzione definita numericamente

La funzione consente di estrarre una porzione della misura originale specificando gli indici iniziale e finale dei campioni da considerare.

L'utente inserisce i due indici numerici che delimitano la selezione e indica il nome e la posizione del file di destinazione.

NoiseTEK genera un file CSV contenente esclusivamente i campioni compresi nell'intervallo selezionato, mantenendo i relativi riferimenti temporali e i parametri disponibili.

La misura estratta può essere successivamente importata e analizzata indipendentemente dalla registrazione originale.

Questa modalità è particolarmente utile quando si desidera isolare un periodo di interesse individuato durante l'esame della time history.

Estrazione delle maschere come misure separate

Quando una misura contiene maschere, il tipo di fonometro viene visualizzato in rosso nella griglia di gestione delle misure.

Le maschere identificano porzioni temporali della registrazione, ad esempio eventi sonori particolari, periodi da escludere o intervalli da analizzare separatamente.

La funzione permette di esportare ciascuna maschera come misura indipendente.

Dopo aver selezionato la cartella di destinazione, NoiseTEK genera un file CSV per ogni maschera, utilizzando il nome assegnato alla maschera stessa.

Ogni file contiene i campioni appartenenti all'intervallo temporale selezionato e può essere successivamente importato nel progetto come misura autonoma.

Questa funzione consente, ad esempio, di confrontare singoli eventi sonori, analizzare separatamente periodi caratterizzati da sorgenti differenti oppure effettuare ulteriori elaborazioni sui soli dati selezionati.

Creazione di una misura priva delle porzioni mascherate

Questa funzione permette di ottenere i risultati acustici della misura escludendo dal calcolo tutti gli intervalli identificati dalle maschere.

NoiseTEK elabora i campioni non mascherati e inserisce direttamente nella griglia una nuova riga contenente i valori risultanti.

A differenza delle funzioni di estrazione, non viene generato un nuovo file contenente la registrazione depurata.

La nuova riga rappresenta pertanto un risultato di elaborazione della misura originale e non una misura autonoma archiviata su disco.

Effettuando un doppio clic sulla riga, il programma apre la misura originale, comprensiva delle maschere precedentemente definite.

Questa operazione è particolarmente utile per determinare i livelli sonori al netto di eventi non pertinenti alla sorgente oggetto di valutazione.

Esportazione in formato CSV

La funzione consente di convertire una misura acquisita da uno dei formati strumentali supportati da NoiseTEK nel formato CSV generico riconosciuto dal programma.

Il file esportato contiene i riferimenti temporali e i parametri disponibili nella misura originale, mantenendo la successione dei campioni.

Il formato CSV utilizzato da NoiseTEK prevede la separazione dei campi mediante punto e virgola e l'impiego del punto come separatore decimale.

Questa funzionalità permette di:

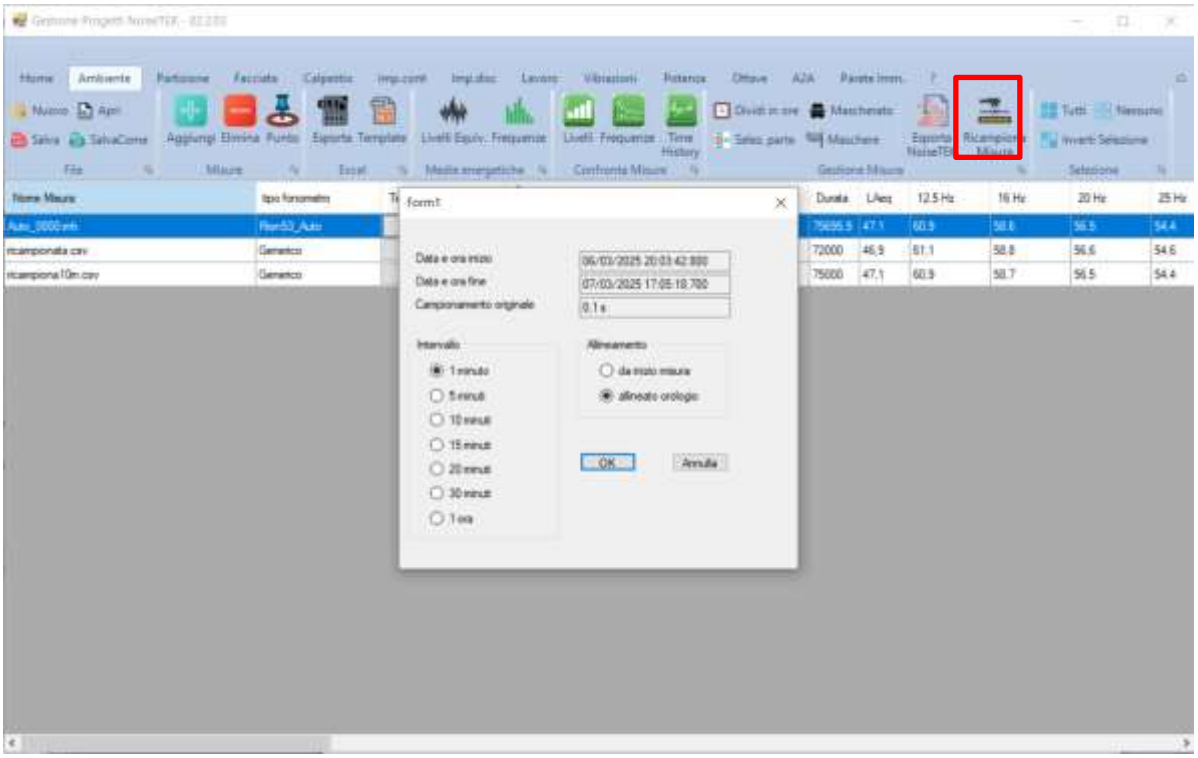
- Conservare una copia dei dati in un formato testuale indipendente dal file originale dello strumento.
- Trasferire misure tra installazioni differenti di NoiseTEK e reimportare i dati nel programma come misure di tipo NoiseTEK
- Condividere registrazioni provenienti da fonometri differenti, anche quando il destinatario non dispone direttamente dei relativi file proprietari.

L'esportazione mantiene il campionamento temporale originale e non deve essere confusa con la funzione di ricampionamento descritta di seguito.

Ricampionamento temporale della misura

La funzione permette di ottenere una nuova misura caratterizzata da un intervallo temporale di campionamento maggiore rispetto a quello della registrazione originale.

È disponibile per misure con passo di campionamento originale non superiore a 1 secondo.



L'utente può selezionare uno dei seguenti intervalli di aggregazione: 1, 5, 10, 15, 20, 30 oppure 60 minuti.

Per ciascun intervallo NoiseTEK elabora i dati originali e genera un unico campione rappresentativo del periodo considerato.

La finestra di ricampionamento permette di scegliere se allineare gli intervalli all'orologio.

- **Senza allineamento**: gli intervalli vengono calcolati a partire dall'istante iniziale della misura. Ad esempio, una registrazione iniziata alle 08:03:42 e ricampionata a 10 minuti produce intervalli a partire dalle 08:03:42, 08:13:42, 08:23:42 e così via.
- **Con allineamento:** gli intervalli vengono riferiti ai multipli dell'intervallo selezionato sull'orologio. Nello stesso esempio, con ricampionamento a 10 minuti, il primo intervallo completo sarà 08:10:00–08:20:00, seguito da 08:20:00–08:30:00 e così via.

Per ciascun intervallo, i livelli equivalenti vengono calcolati mediante media energetica dei campioni originali.

Il calcolo viene applicato ai parametri disponibili con ponderazione A, C e Z e ai livelli delle bande di frequenza presenti nella misura.

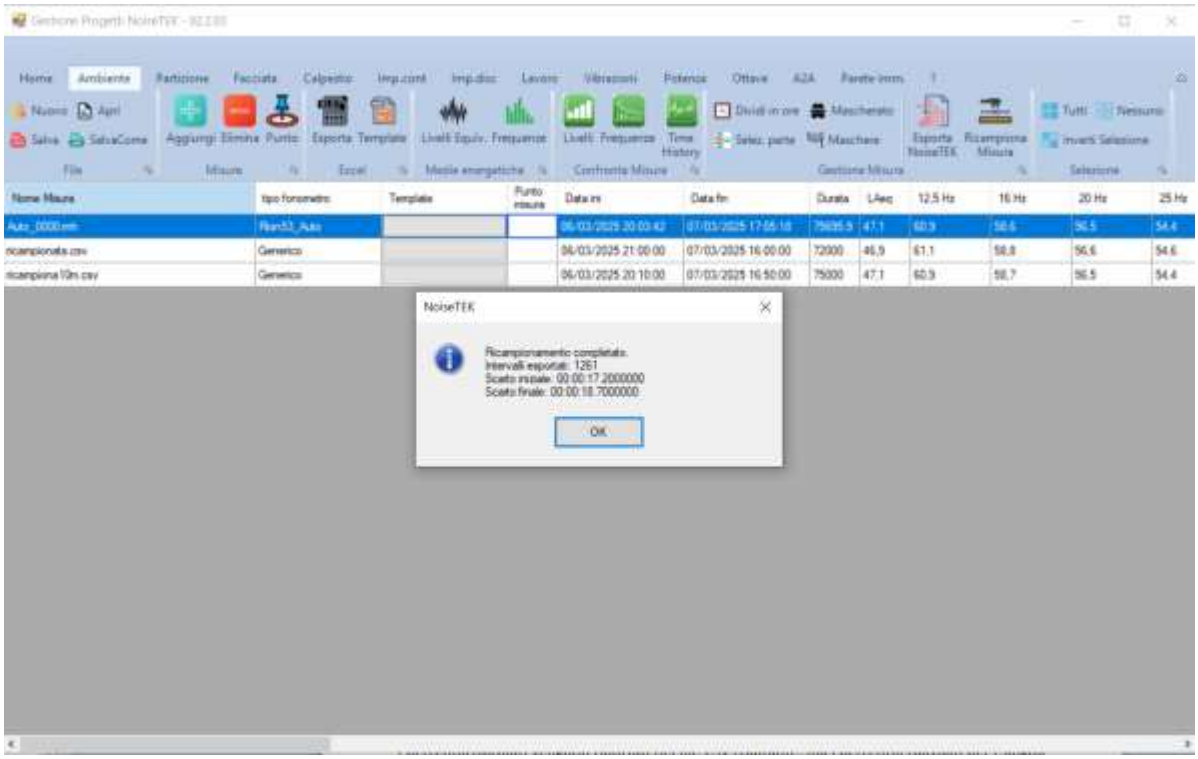
Per i parametri globali viene utilizzato preferibilmente il livello equivalente originale (LAeq, LCeq o LZeq). In sua assenza, vengono utilizzati i corrispondenti livelli con costante di tempo Fast oppure Slow, se disponibili.

Non viene utilizzata la ponderazione temporale Impulse come parametro sostitutivo.

Il ricampionamento considera esclusivamente gli intervalli temporali completi.

Le eventuali porzioni iniziali e finali che non raggiungono la durata selezionata vengono escluse dall'esportazione.

Al termine dell'elaborazione, NoiseTEK comunica il numero degli intervalli esportati e la durata delle porzioni iniziale e finale escluse.



Il risultato viene salvato in un nuovo file CSV, con nome e posizione scelti dall'utente.

Ogni riga rappresenta un intervallo di aggregazione ed è identificata dalla data e dall'ora di inizio dell'intervallo stesso.

Il file può essere successivamente importato in NoiseTEK come misura di tipo NoiseTEK, per visualizzare l'andamento temporale dei livelli aggregati, effettuare confronti o utilizzare i dati in ulteriori elaborazioni.

Quando la misura originale contiene il parametro LAF, NoiseTEK calcola per ogni intervallo i livelli statistici L1, L5, L10, L25, L50, L75, L90, L95 e L99.

In assenza del parametro LAF, viene utilizzato LAeq, se disponibile.

I livelli statistici sono riferiti ai campioni originali appartenenti a ciascun intervallo e non ai valori equivalenti ricampionati, né a precedenti percentili presenti nella misura originale

I percentili calcolati vengono riportati nel file CSV risultante, ma i percentili calcolati per i singoli intervalli non possono essere combinati direttamente per ricostruire i percentili complessivi della misura originale. Per questo motivo, nella griglia riepilogativa della misura ricampionata i percentili complessivi possono non essere disponibili.

Il ricampionamento è particolarmente utile per ridurre la quantità di dati delle registrazioni di lunga durata, ottenere profili temporali a 10, 15 o 60 minuti e confrontare misure caratterizzate da differenti frequenze di campionamento.

Gestione dei risultati e delle misure generate

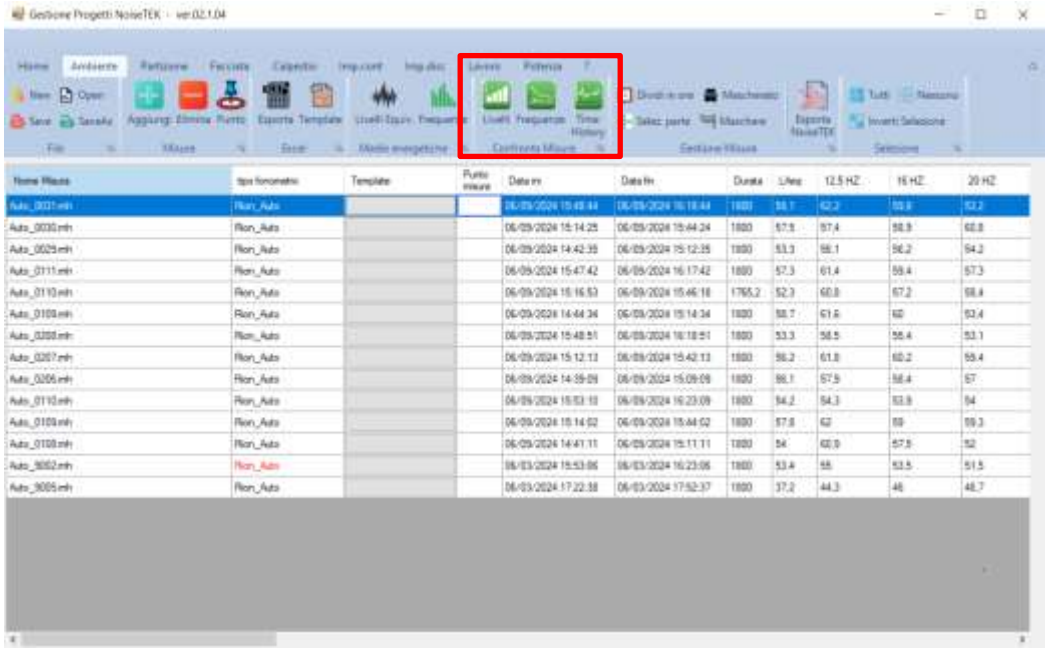
Le operazioni di suddivisione oraria, estrazione numerica, estrazione delle maschere, esportazione CSV e ricampionamento producono file che possono essere importati nuovamente nel progetto come misure di tipo NoiseTEK.

La creazione di una misura priva delle porzioni mascherate costituisce invece un'elaborazione interna: il programma aggiunge una riga alla griglia contenente i risultati calcolati, senza generare un nuovo file associato.

Le operazioni di estrazione e ricampionamento non modificano i file originali, che rimangono disponibili per eventuali successive elaborazioni.

6.4.3 Confronto tra misure

È possibile effettuare confronti tra due o più misure acustiche, anche provenienti da strumenti differenti o eseguite in momenti diversi.



Le funzioni permettono di confrontare direttamente:

- i livelli equivalenti ponderati A;
- gli spettri in frequenza (in bande di ottava o di terzo d'ottava) dei livelli equivalenti;
- gli andamenti temporali (Time History) delle misure acquisite, sovrapponendo più grafici nella stessa rappresentazione confrontando le Time History
    - mantenendo il riferimento temporale assoluto delle singole misure;
    - facendo coincidere l'istante iniziale delle misure.

Il modulo è particolarmente utile per:

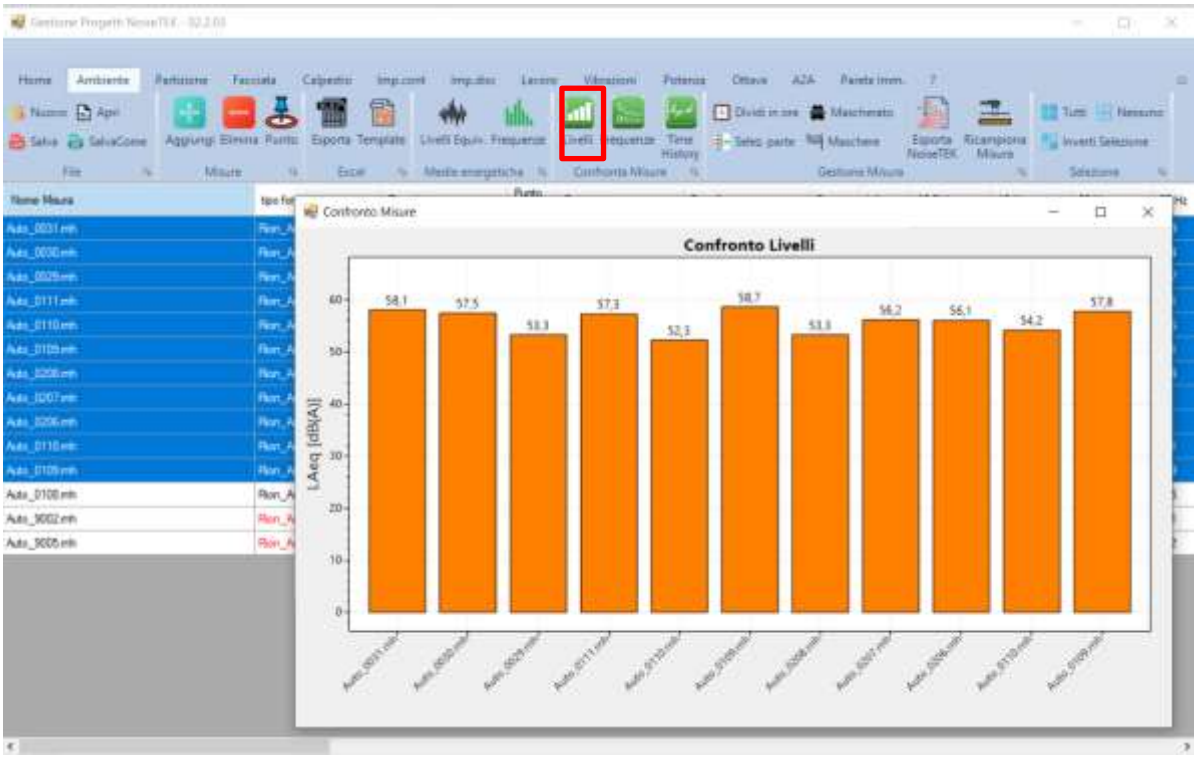
- confrontare rilievi eseguiti simultaneamente in punti differenti;
- verificare la ripetibilità delle misure;
- confrontare scenari "prima" e "dopo" un intervento di mitigazione acustica.

Prima di procedere al confronto si devono selezionare le misure che si intendono confrontare.

Nei grafici ottenuti sono disponibili tutti i comandi di zoom, pan, menu contestuali già visti nel precedente capitolo 5.

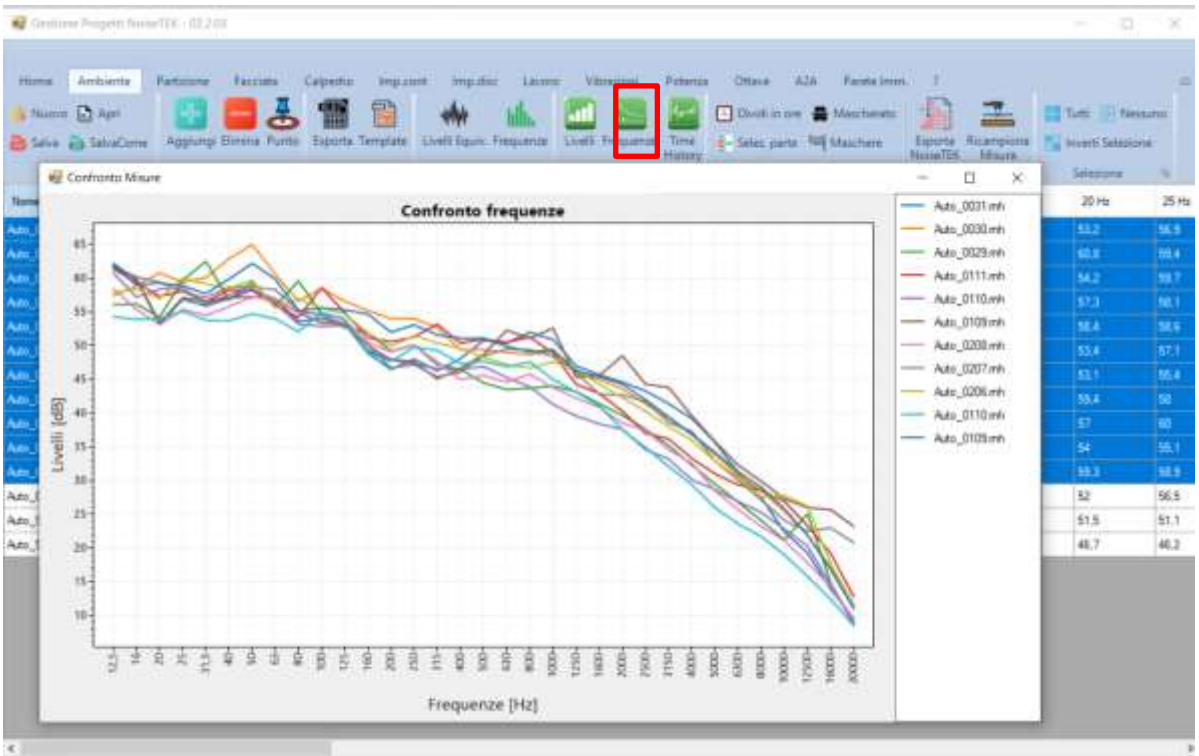
Confronto dei livelli

Scegliendo il confronto per livelli, viene rappresentato un diagramma a barre nel quale sono riportati i livelli equivalenti ponderati A delle misure selezionate.



Confronto in frequenza

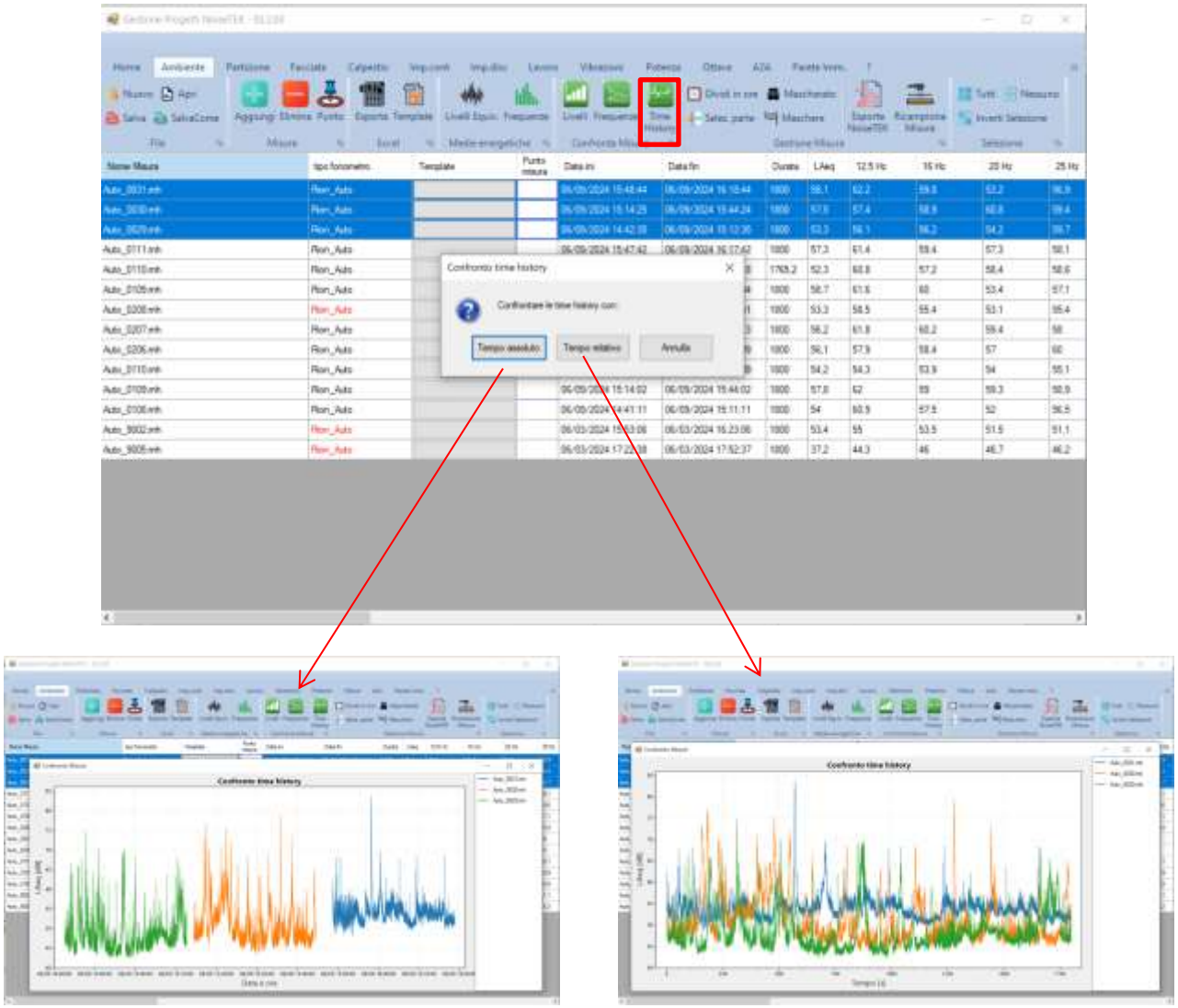
Il confronto in frequenza permette di visualizzare, nello stesso grafico, gli spettri in frequenza delle misure selezionate.



Confronto delle Time History

Per il confronto delle Time History è necessario scegliere preliminarmente la modalità di rappresentazione temporale. Le misure possono essere confrontate:

- in tempo assoluto, mantenendo per ciascuna misura la data e l'ora effettive di acquisizione;
- in tempo relativo, facendo coincidere l'istante iniziale di tutte le misure e rappresentando il tempo trascorso dall'inizio dell'acquisizione.



Il confronto delle Time History può essere effettuato solo se i file completi delle misure sono ancora disponibili nella posizione originale e non sono stati rimossi o spostati in un'altra directory.

Le misure possono avere intervalli di campionamento differenti, poiché ciascuna curva viene rappresentata utilizzando i propri riferimenti temporali, senza modificare i dati originali.

I tempi di elaborazione dipendono principalmente dal numero di misure selezionate e dalla quantità di dati registrati, che aumenta al diminuire dell'intervallo di campionamento. Anche la leggibilità del grafico può ridursi all'aumentare del numero di misure rappresentate contemporaneamente.

6.5 Partizioni

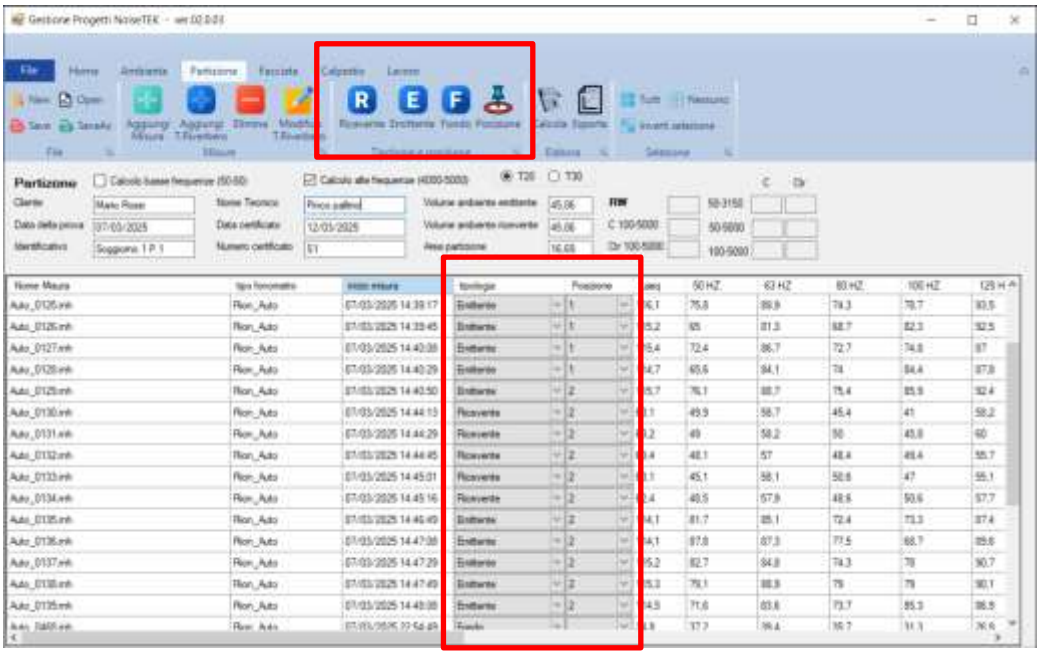
Il modulo **Partizioni** è utilizzato per l'analisi del potere fonoisolante apparente tra ambienti contigui, come richiesto dalla normativa per la verifica dei requisiti acustici passivi. In questo modulo si gestiscono le misure acquisite in ambiente emittente, ricevente, di fondo, e i tempi di riverbero, necessari al calcolo dell'indice R'_w e dei coefficienti correttivi C e C_{tr}.

Le misure si inseriscono come di consueto tramite il pulsante **"Aggiungi Misura"**, selezionando i file in base al tipo di fonometro/i utilizzati



Dopo il caricamento, per ciascuna misura vanno assegnate due informazioni fondamentali:

- **"Tipologia"**: Emittente, Ricevente, Fondo
- **"Posizione sorgente"**: ovvero la posizione della sorgente sonora durante la misura



Entrambi i campi possono essere impostati:

- direttamente sulla singola riga della griglia
- in modo massivo, selezionando più righe e usando i pulsanti:
    - E = Emittente
    - R = Ricevente
    - F = Fondo
    - Posizione = Posizione sorgente

Il campo **“Posizione sorgente”** è indispensabile per indicare a quale configurazione di cassa generatrice si riferisce ciascuna misura.

Serve per consentire, come richiesto dalla normativa, di calcolare separatamente per ogni posizione della sorgente i risultati parziali, che verranno poi mediati per ottenere i valori finali.

Il software legge automaticamente per ogni misura:

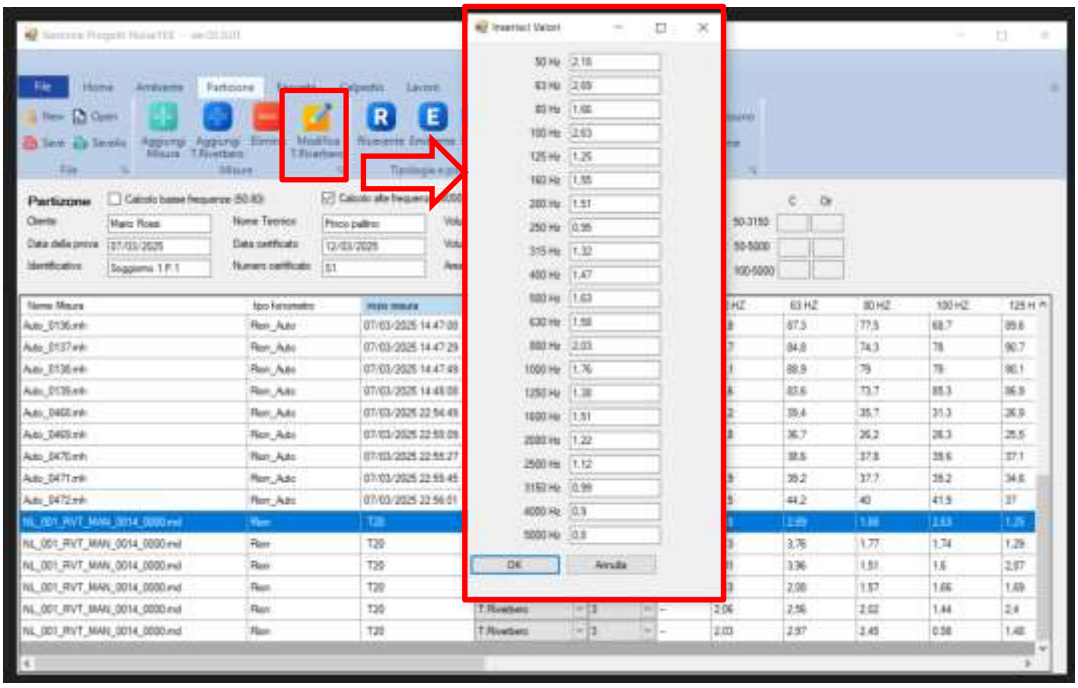
- Data e ora di inizio
- Tipo fonometro
- Calcola L_{Aeq} medio
- Calcola il valore medio di livello per bande di frequenza da 50 Hz a 5000 Hz

I tempi di riverbero si aggiungono tramite il pulsante **“T. Riverbero”**. Sono supportati tre metodi:

- Lettura diretta da file prodotto dal fonometro (es. Rion),
- Esportazione da una misura tramite la Gestione Misura descritta nel Capitolo 5
- Inserimento manuale, tramite una finestra dedicata, utile in caso si usino altri software (es. ARTA)

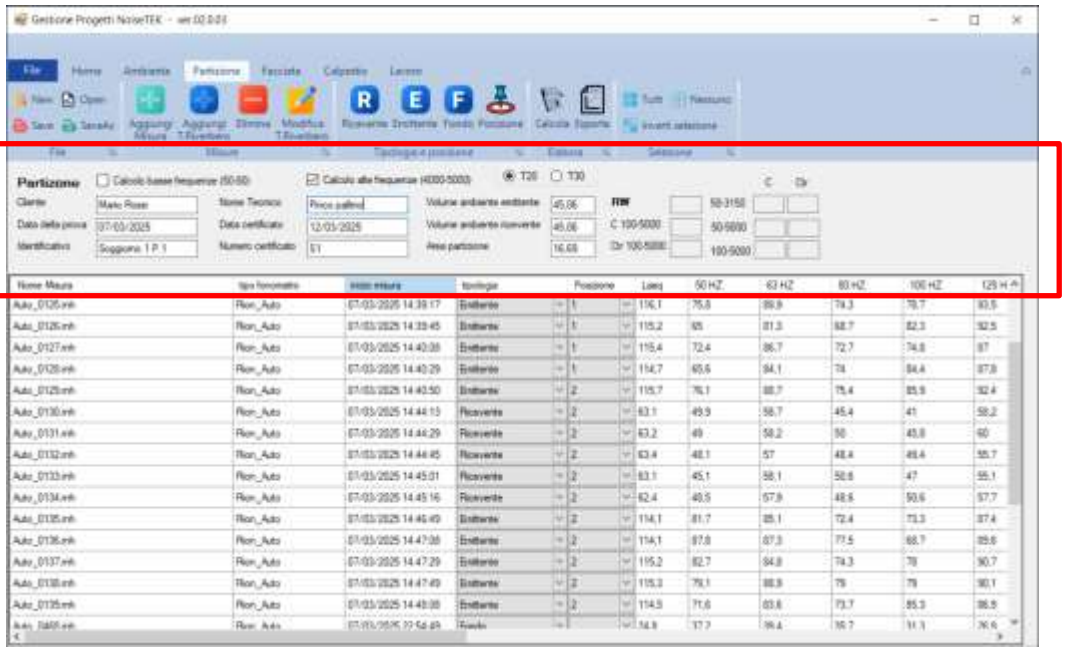


È inoltre disponibile il pulsante **“Modifica T. Riverbero”**, che consente di aggiornare i valori già inseriti. Se un tempo viene modificato manualmente, il progetto conserva l’informazione che tale dato è stato alterato rispetto all’importazione originale.



Nella sezione tra la barra dei comandi e la griglia contenente le misure vengono richiesti i seguenti dati aggiuntivi, che vengono memorizzati nel progetto:

- Cliente
- Identificativo prova
- Data della prova
- Data del certificato
- Numero del certificato
- Nome tecnico redattore
- Volume ambiente emittente, in m^3
- Volume ambiente ricevente, in m^3
- Area della partizione, in m^2
- Scelta tra calcolo con T20 o T30 (default: T20, secondo il consiglio della UNI 12354-1)
- Attivazione calcolo a bassa frequenza (50–80 Hz)
- Attivazione calcolo ad alta frequenza (4000–5000 Hz)

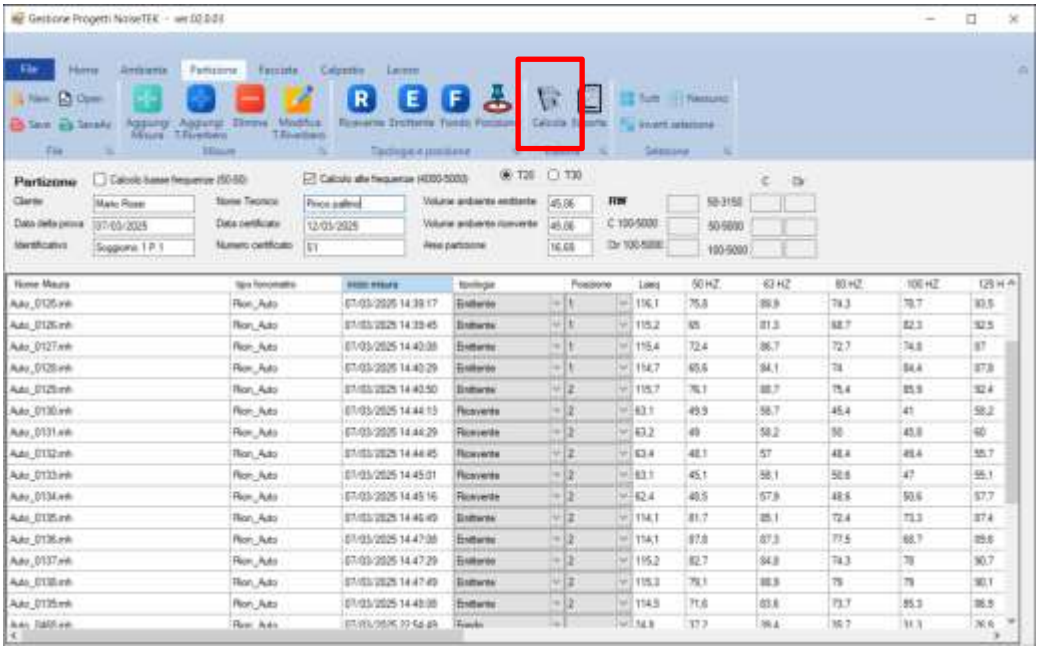


 Nota: il calcolo a bassa frequenza è possibile solo se il volume dell'ambiente ricevente è maggiore di 25 m^3. Il calcolo a bassa frequenza non è attualmente supportato per ambienti riceventi con volume inferiore a tale valore

 Nota: I volumi e l'area possono essere inseriti in formato numerico (utilizzando sia il punto che la virgola come separatore decimale) oppure tramite una formula matematica con i simboli: +, −, *, /, ( ).

Alcuni dati sono obbligatori per la corretta generazione del certificato di prova acustica, esportabile successivamente in formato predefinito; altri sono invece necessari per l'esecuzione del calcolo stesso.

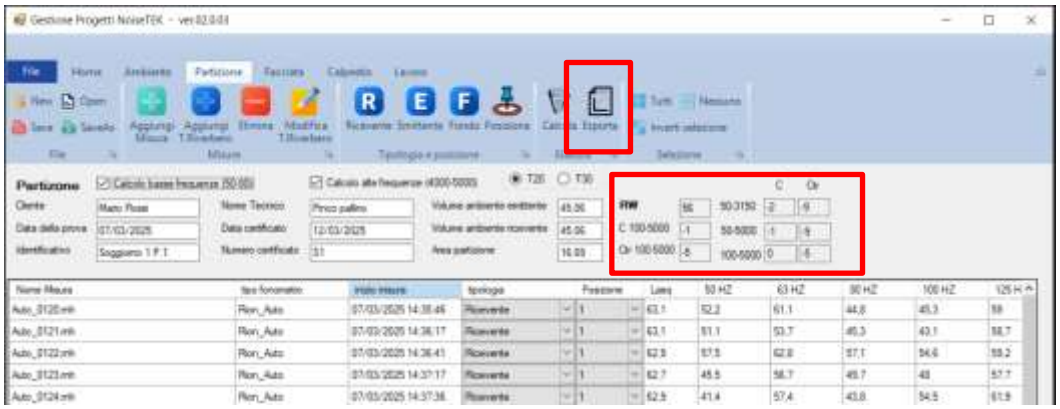
Una volta inseriti tutti i dati, è possibile avviare l'elaborazione automatica tramite il pulsante **"Calcola"**.



In questa fase il software esegue i seguenti controlli e operazioni:

- Verifica della completezza dei dati, in particolare:
  - Presenza di almeno una misura Emittente e una Ricevente per ciascuna posizione sorgente
  - Presenza dei tempi di riverbero per ogni posizione necessaria
- Segnalazione dell'eventuale mancanza del livello di fondo: in tal caso, il calcolo viene eseguito senza applicare la correzione per il rumore di fondo
- Calcolo dell'indice R'_w e dei coefficienti correttivi C e C_{tr}
- Visualizzazione automatica dei risultati negli appositi campi della finestra

Eventuali dati mancanti o incongruenti vengono evidenziati e il calcolo viene bloccato fino alla loro correzione.



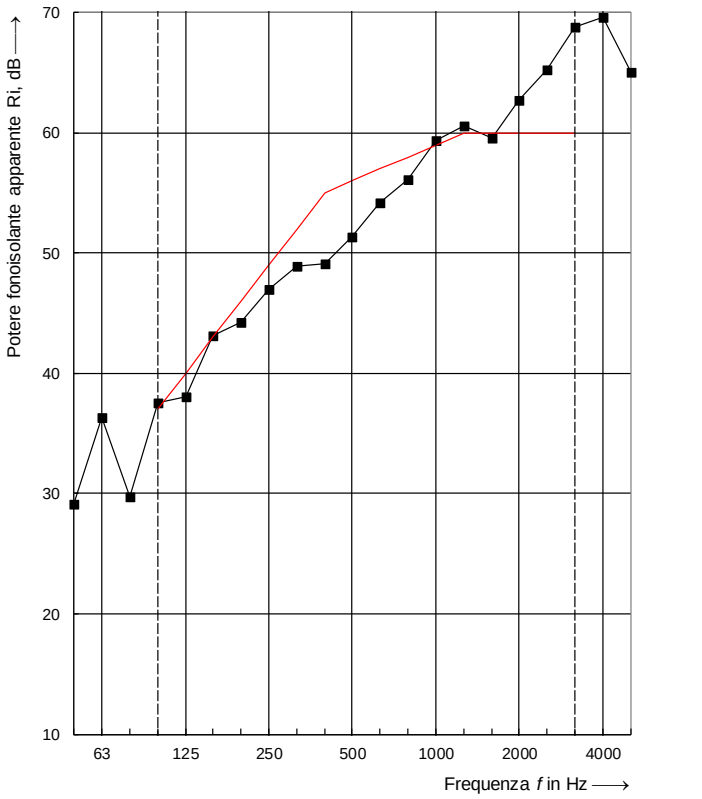
Infine, tramite il pulsante **"Esporta"**, è possibile generare automaticamente il certificato della prova in formato Excel, secondo un layout conforme alle normative vigenti. Il file esportato include tutti i dati tecnici, i risultati di calcolo e le informazioni descrittive inserite nel progetto.

Potere fonoisolante apparente in conformità alla ISO 16283-1

Misurazione in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti

Cliente:	**Mario Rossi**	
Data della prova:	**07/03/2025**	
Identificativo edificio e prova:	**Soggiorno 1 P.1**	
Area della partizione comune:	**m²**	**17**
Volume dell'ambiente emittente:	**m³**	**45**
Volume dell'ambiente ricevente:	**m³**	**45**

Frequenza Hz	Ri dB
50	29,1
63	36,3
80	29,7
100	37,6
125	38,1
160	43,1
200	44,2
250	47,0
315	48,9
400	49,1
500	51,4
630	54,2
800	56,1
1000	59,4
1250	60,6
1600	59,6
2000	62,7
2500	65,3
3150	68,8
4000	69,6
5000	65,1



Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-1:

$R'_w(C;C_{tr}) =$ *56 (-1,-5) dB*

$C_{50-3150} =$ -2 dB $C_{50-5000} =$ -1 dB $C_{100-5000} =$ 0 dB

Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenuti mediante un metodo tecnico progettuale

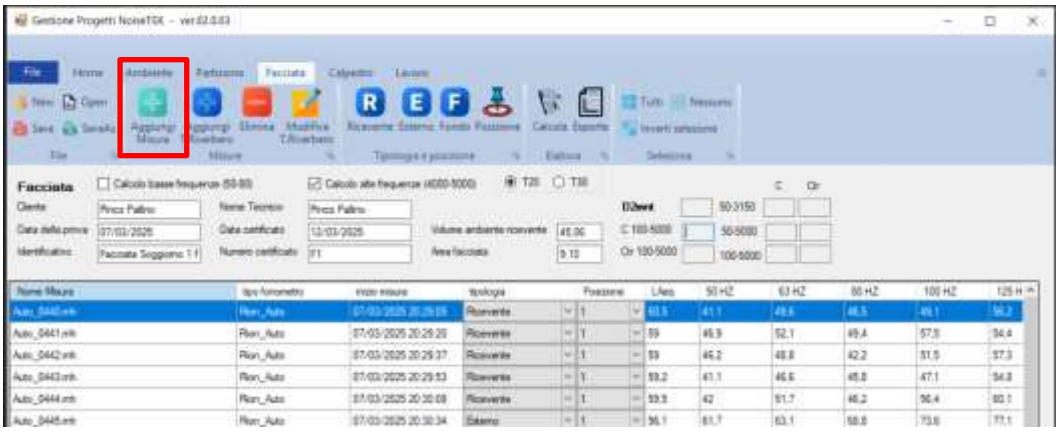
$C_{tr,50-3150} =$ -9 dB $C_{tr,50-5000} =$ -9 dB $C_{tr,100-5000} =$ -5 dB

N° del resoconto di prova:	**S1**	Nome tecnico:	**Pinco pallino**
Data:	**12/03/2025**	Firma:	_____

6.6 Facciate

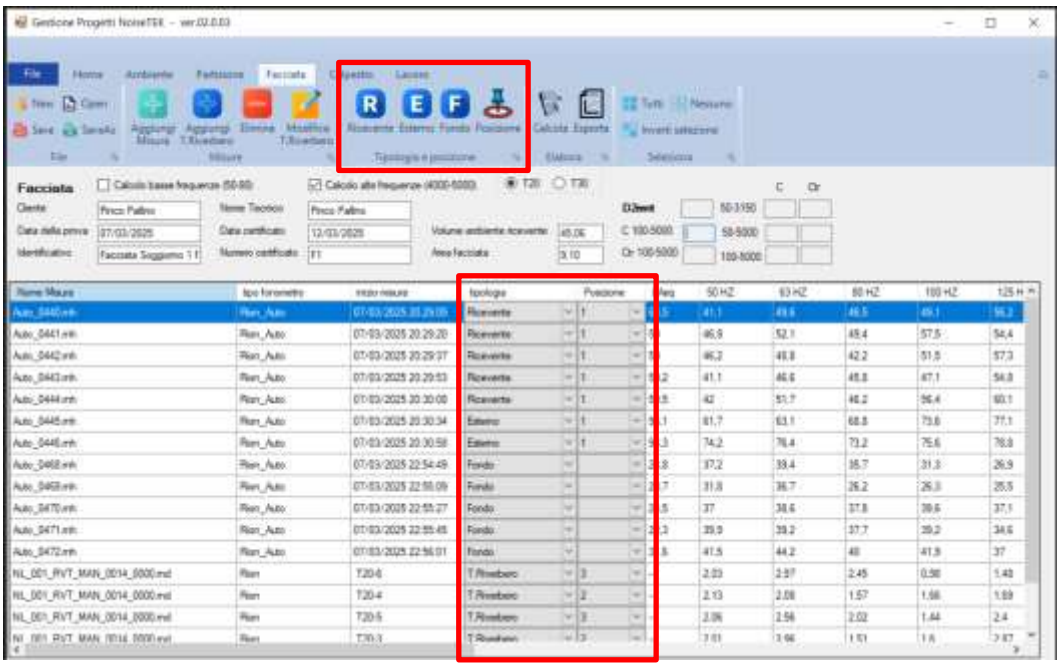
Il modulo **Facciate** è dedicato all'analisi dell'isolamento acustico di facciata, come richiesto dalla normativa per la verifica dei requisiti acustici passivi. In questo modulo si gestiscono le misure acquisite in ambiente esterno, ricevente, di fondo, e l'inserimento dei tempi di riverbero, necessari al calcolo dell'indice $D_{2m,nT,w}$ e dei coefficienti correttivi C e C_{tr}.

Le misure si inseriscono come di consueto tramite il pulsante **"Aggiungi Misura"**, selezionando i file in base al tipo di fonometro/i utilizzati



Dopo il caricamento, per ciascuna misura vanno assegnate due informazioni fondamentali:

- **"Tipologia"**: Esterno, Ricevente, Fondo
- **"Posizione sorgente"**: ovvero la posizione della sorgente sonora durante la misura



Entrambi i campi possono essere impostati:

- direttamente sulla singola riga della griglia
- in modo massivo, selezionando più righe e usando i pulsanti:
  - E = Esterno
  - R = Ricevente
  - F = Fondo
  - Posizione = Posizione sorgente

Il campo **“Posizione sorgente”** è indispensabile per indicare a quale configurazione di cassa generatrice si riferisce ciascuna misura.

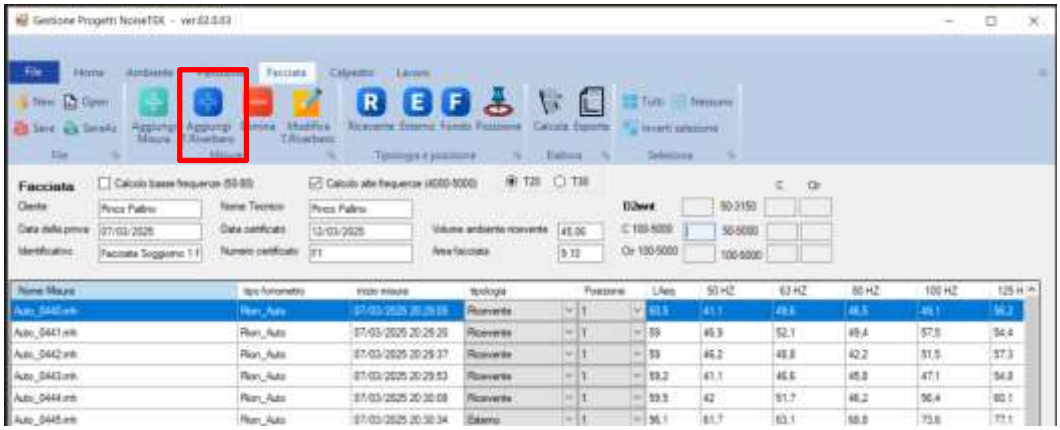
Serve per consentire, come richiesto dalla normativa, di calcolare separatamente per ogni posizione della sorgente i risultati parziali, che verranno poi mediati per ottenere i valori finali.

Il software legge automaticamente per ogni misura:

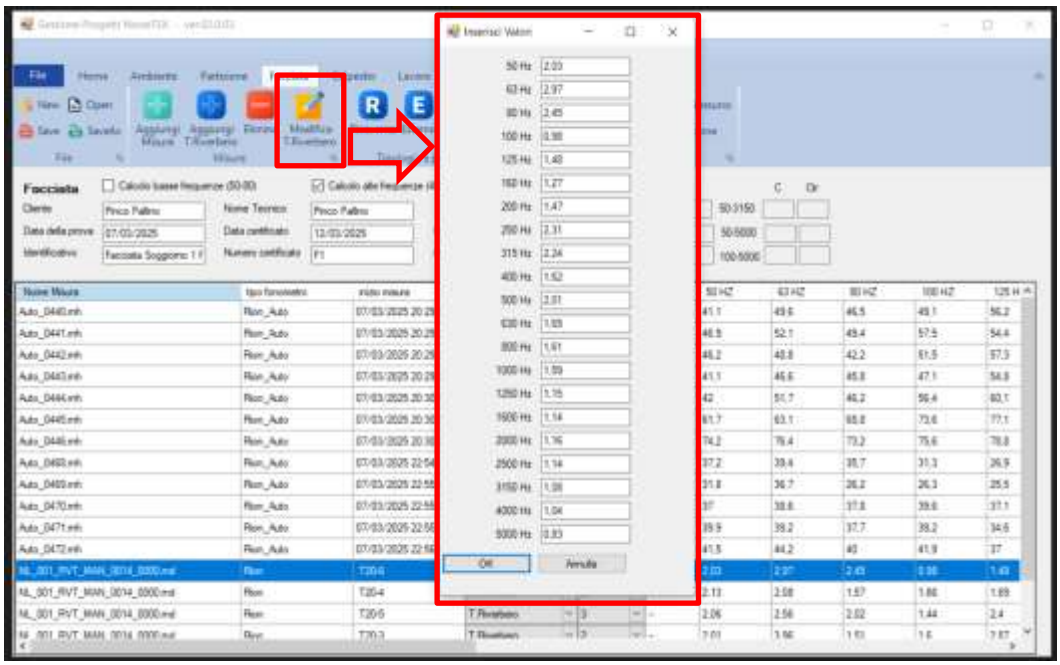
- Data e ora di inizio
- Tipo fonometro
- Calcola L_{Aeq} medio
- Calcola il valore medio di livello per bande di frequenza da 50 Hz a 5000 Hz

I tempi di riverbero si aggiungono tramite il pulsante **“T. Riverbero”**. Sono supportati tre metodi:

- Lettura diretta da file prodotto dal fonometro (es. Rion),
- Esportazione da una misura tramite la Gestione Misura descritta nel Capitolo 5
- Inserimento manuale, tramite una finestra dedicata, utile in caso si usino altri software (es. ARTA)

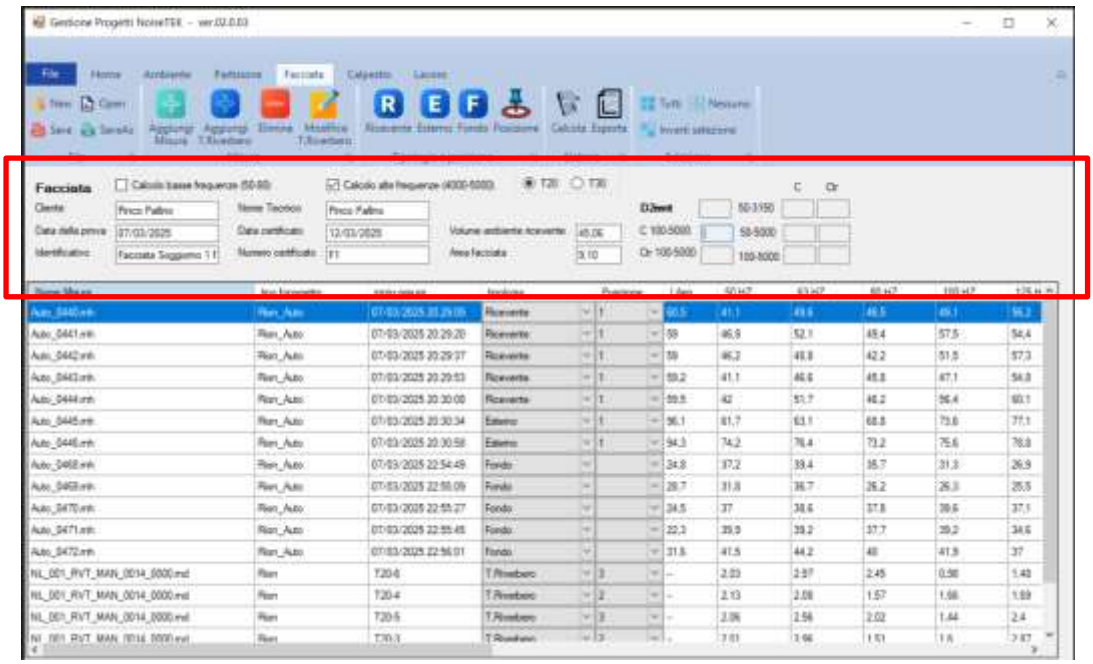


È inoltre disponibile il pulsante **“Modifica T. Riverbero”**, che consente di aggiornare i valori già inseriti. Se un tempo viene modificato manualmente, il progetto conserva l’informazione che tale dato è stato alterato rispetto all’importazione originale.



Nella sezione tra la barra dei comandi e la griglia contenente le misure vengono richiesti i seguenti dati aggiuntivi, che vengono memorizzati nel progetto:

- Cliente
- Identificativo prova
- Data della prova
- Data del certificato
- Numero del certificato
- Nome tecnico redattore
- Volume ambiente ricevente, in m^3
- Area della facciata, in m^2
- Scelta tra calcolo con T20 o T30 (default: T20, secondo il consiglio della UNI 12354-1)
- Attivazione calcolo a bassa frequenza (50–80 Hz)
- Attivazione calcolo ad alta frequenza (4000–5000 Hz)

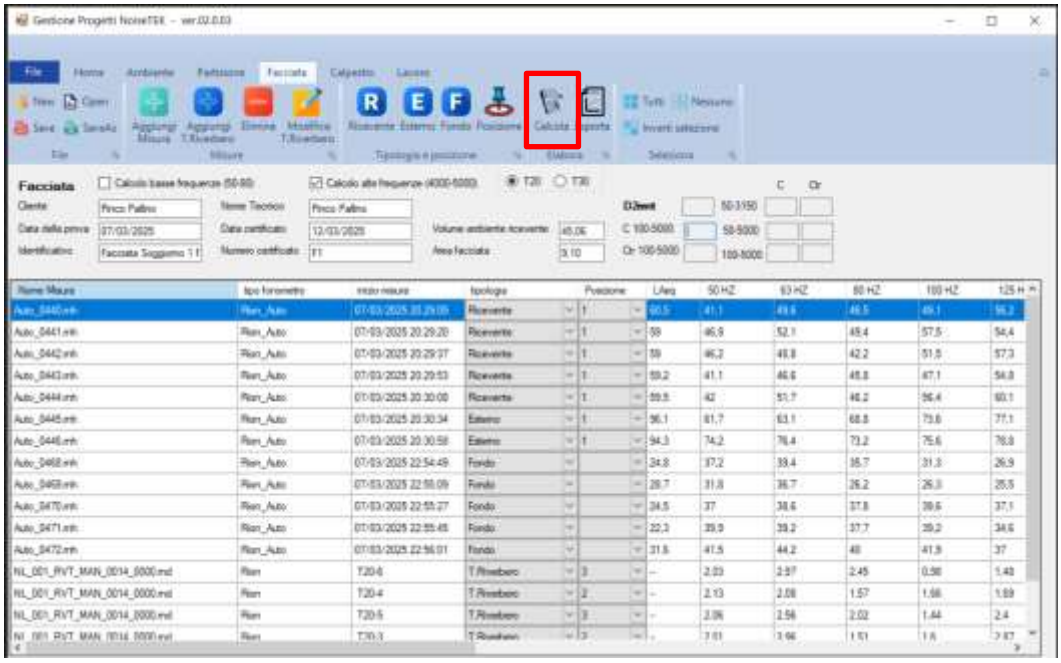


 Nota: il calcolo a bassa frequenza è possibile solo se il volume dell'ambiente ricevente è maggiore di 25 m^3. Il calcolo a bassa frequenza non è attualmente supportato per ambienti riceventi con volume inferiore a tale valore.

 Nota: Il volume e l'area possono essere inseriti in formato numerico (utilizzando sia il punto che la virgola come separatore decimale) oppure tramite una formula matematica con i simboli: +, −, *, /, ( ).

Alcuni dati sono obbligatori per la corretta generazione del certificato di prova acustica, esportabile successivamente in formato predefinito; altri sono invece necessari per l'esecuzione del calcolo stesso.

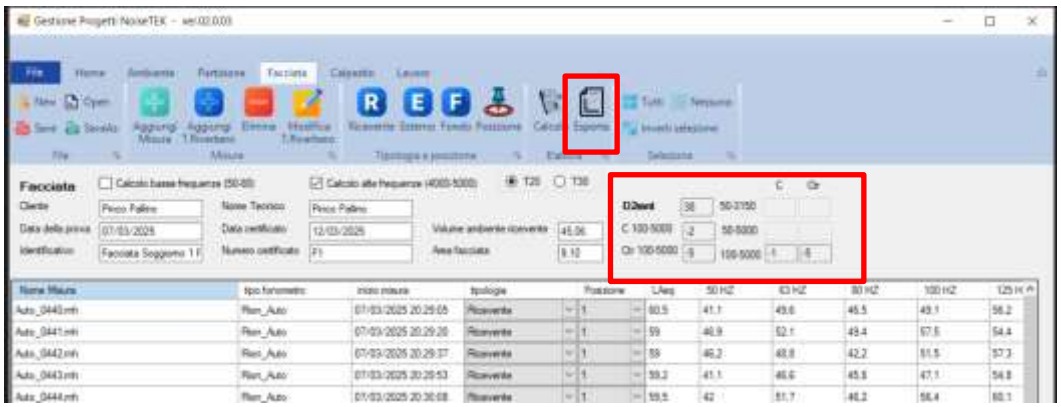
Una volta inseriti tutti i dati, è possibile avviare l'elaborazione automatica tramite il pulsante **"Calcola"**.



In questa fase il software esegue i seguenti controlli e operazioni:

- Verifica della completezza dei dati, in particolare:
  - Presenza di almeno una misura Esterna e una Ricevente per ciascuna posizione sorgente
  - Presenza dei tempi di riverbero per ogni posizione necessaria
- Segnalazione dell'eventuale mancanza del livello di fondo: in tal caso, il calcolo viene eseguito senza applicare la correzione per il rumore di fondo
- Calcolo dell'indice $D_{2m,nT,w}$ e dei coefficienti correttivi C e C_{tr}
- Visualizzazione automatica dei risultati negli appositi campi della finestra

Eventuali dati mancanti o incongruenti vengono evidenziati e il calcolo viene bloccato fino alla loro correzione.



Infine, tramite il pulsante **"Esporta"**, è possibile generare automaticamente il certificato della prova in formato Excel, secondo un layout conforme alle normative vigenti. Il file esportato include tutti i dati tecnici, i risultati di calcolo e le informazioni descrittive inserite nel progetto.

Potere fonoisolante apparente in conformità alla ISO 16283-3

Misurazione in opera dell'isolamento acustico per via aerea delle facciate

Cliente: **Pinco Pallino**

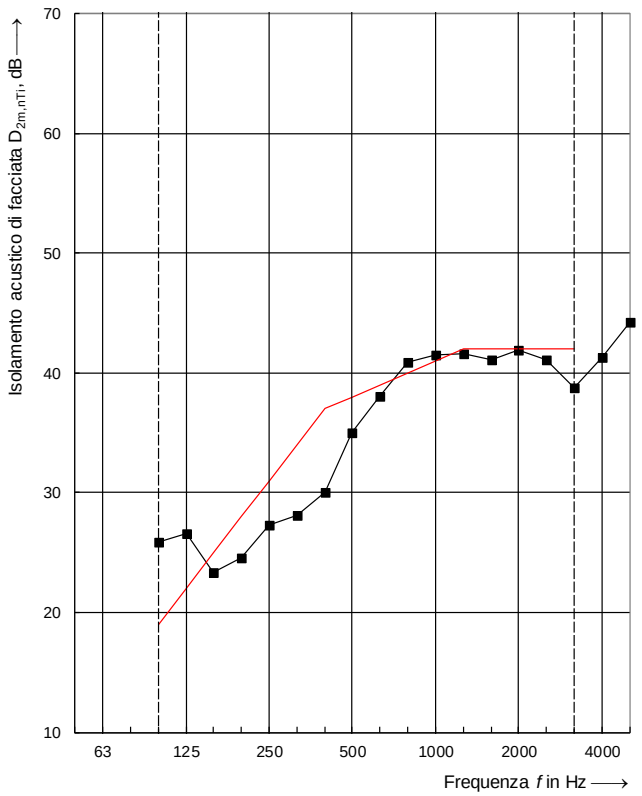
Data della prova: **07/03/2025**

Identificativo prova: **Facciata Soggiorno 1 P. 1**

Area della facciata **m²** **9**

Volume dell'ambiente ricevente: **m³** **45**

Frequenza Hz	$D_{2m,nT,i}$ dB
50	
63	
80	
100	25,9
125	26,6
160	23,3
200	24,6
250	27,3
315	28,1
400	30,0
500	35,0
630	38,1
800	40,9
1000	41,5
1250	41,6
1600	41,1
2000	41,9
2500	41,1
3150	38,8
4000	41,3
5000	44,2



Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-1:

$D_{2m,nT,w}(C;C_{tr}) =$ *38 (-2;-5) dB*

Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenuti mediante un metodo tecnico progettuale

$C_{50-3150} =$ dB $C_{50-5000} =$ dB $C_{100-5000} =$ -1 dB

$C_{tr,50-3150} =$ dB $C_{tr,50-5000} =$ dB $C_{tr,100-5000} =$ -5 dB

N° del resoconto di prova: **F1** Nome tecnico: **Pinco Pallino**

Data: **12/03/2025** Firma: _____

6.7 Calpestio

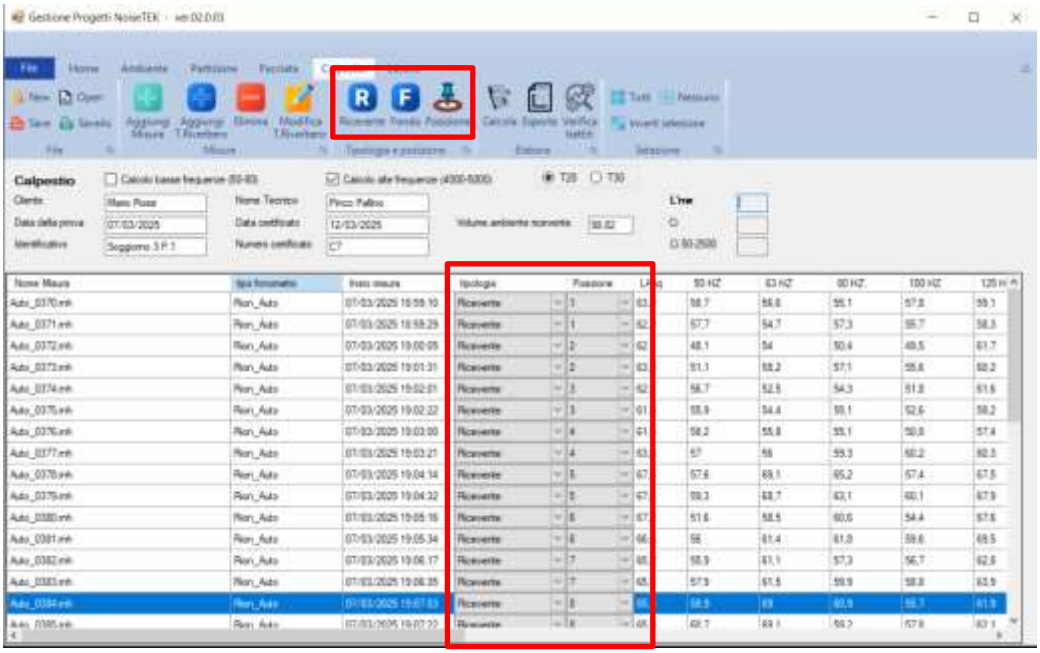
Il modulo **Calpestio** è dedicato alla verifica dell'isolamento al rumore da calpestio tra ambienti sovrapposti, secondo quanto previsto dalla normativa per i requisiti acustici passivi. Permette di gestire le misure effettuate in ambiente ricevente, di fondo, e i tempi di riverbero, necessari al calcolo dell'indice L'_{nw} e dei coefficienti correttivi C_i e $C_{50-2500}$

Le misure si inseriscono come di consueto tramite il pulsante **"Aggiungi Misura"**, selezionando i file in base al tipo di fonometro/i utilizzati



Dopo il caricamento, per ciascuna misura vanno assegnate due informazioni fondamentali:

- **"Tipologia"**: Ricevente, Fondo
- **"Posizione sorgente"**: ovvero la posizione della macchina generatrice del rumore di calpestio durante la misura o quella della sorgente utilizzata per determinare il tempo di riverbero



Entrambi i campi possono essere impostati:

- direttamente sulla singola riga della griglia
- in modo massivo, selezionando più righe e usando i pulsanti:
  - R = Ricevente
  - F = Fondo
  - Posizione = Posizione sorgente

Il campo **“Posizione sorgente”** è indispensabile per indicare a quale posizione della macchina generatrice del rumore di calpestio si riferisce ciascuna misura.

Serve per consentire, come richiesto dalla normativa, di calcolare separatamente per ogni posizione di macchina i risultati parziali, che verranno poi mediati per ottenere i valori finali.

Il software legge automaticamente per ogni misura:

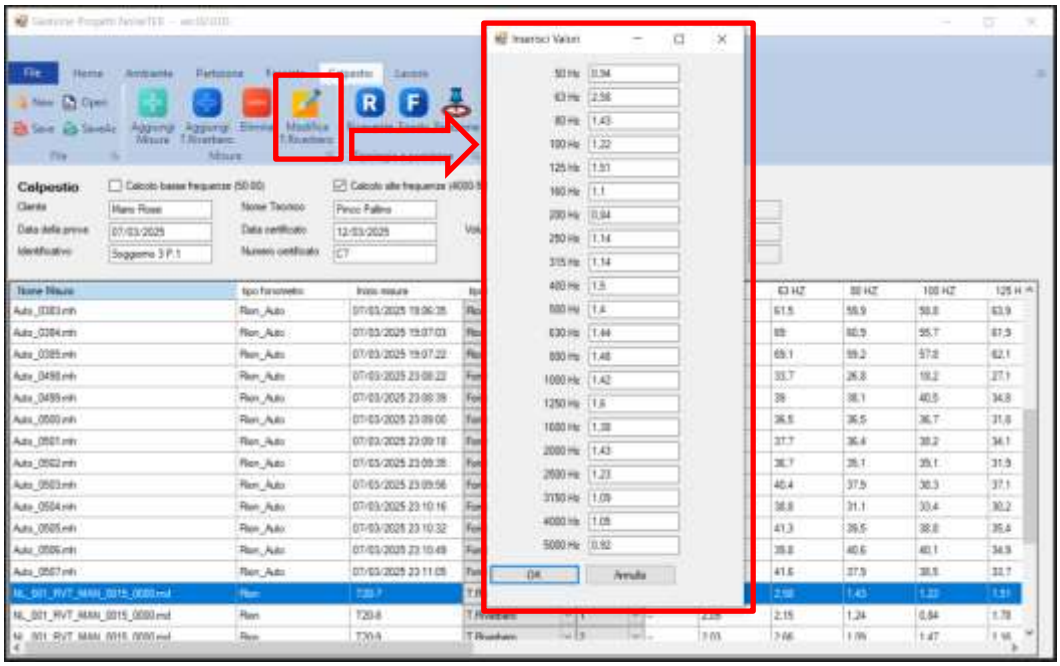
- Data e ora di inizio
- Tipo fonometro
- Calcola L_{Aeq} medio
- Calcola il valore medio di livello per bande di frequenza da 50 Hz a 5000 Hz

I tempi di riverbero si aggiungono tramite il pulsante **“T. Riverbero”**. Sono supportati tre metodi:

- Lettura diretta da file prodotto dal fonometro (es. Rion),
- Esportazione da una misura tramite la Gestione Misura descritta nel Capitolo 5
- Inserimento manuale, tramite una finestra dedicata, utile in caso si usino altri software (es. ARTA)

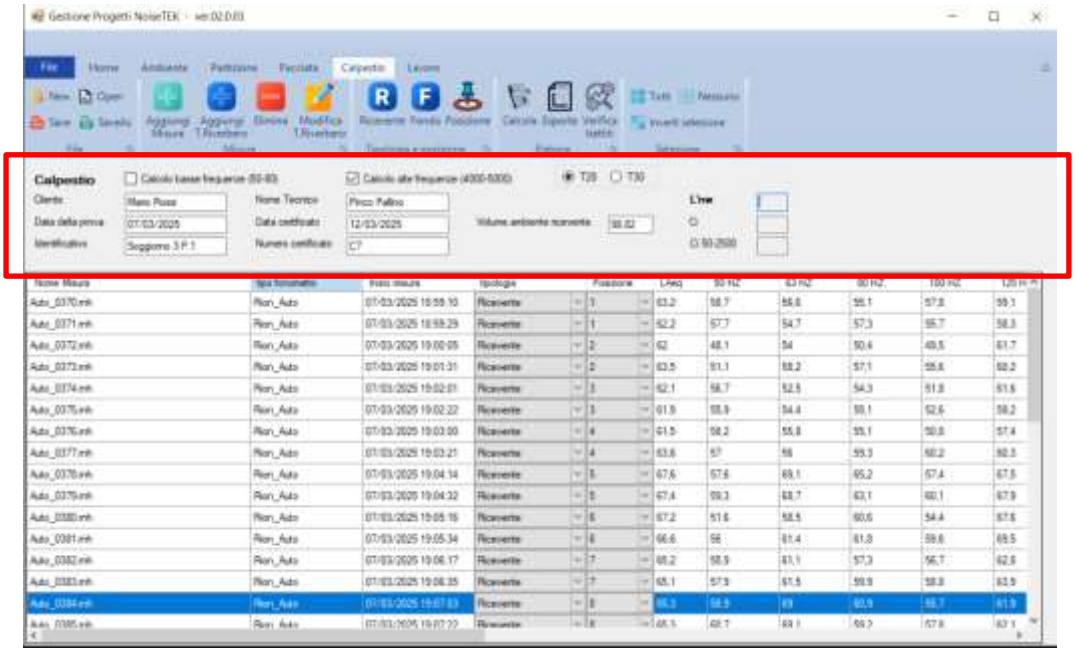


È inoltre disponibile il pulsante **“Modifica T. Riverbero”**, che consente di aggiornare i valori già inseriti. Se un tempo viene modificato manualmente, il progetto conserva l’informazione che tale dato è stato alterato rispetto all’importazione originale.



Nella sezione tra la barra dei comandi e la griglia contenente le misure vengono richiesti i seguenti dati aggiuntivi, che vengono memorizzati nel progetto:

- Cliente
- Identificativo prova
- Data della prova
- Data del certificato
- Numero del certificato
- Nome tecnico redattore
- Volume ambiente ricevente, in m^3
- Scelta tra calcolo con T20 o T30 (default: T20, secondo il consiglio della UNI 12354-1)
- Attivazione calcolo a bassa frequenza (50–80 Hz)
- Attivazione calcolo ad alta frequenza (4000–5000 Hz)

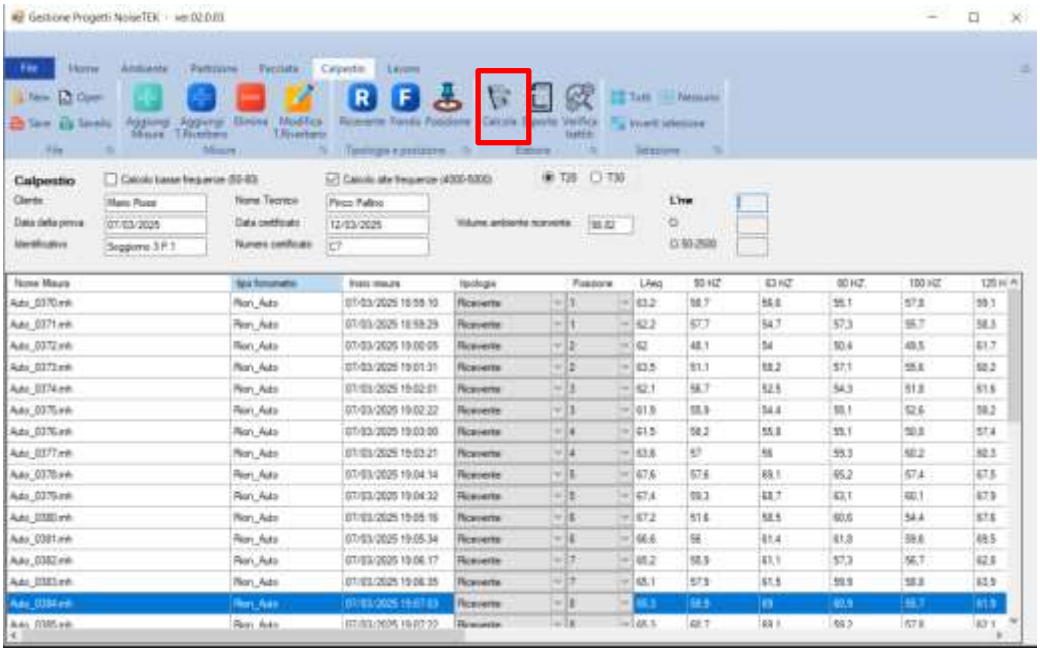


 Nota: il calcolo a bassa frequenza è possibile solo se il volume dell'ambiente ricevente è maggiore di 25 m^3. Il calcolo a bassa frequenza non è attualmente supportato per ambienti riceventi con volume inferiore a tale valore.

 Nota: Il volume può essere inserito in formato numerico (utilizzando sia il punto che la virgola come separatore decimale) oppure tramite una formula matematica con i simboli: +, −, *, /, ( ).

Alcuni dati sono obbligatori per la corretta generazione del certificato di prova acustica, esportabile successivamente in formato predefinito; altri sono invece necessari per l'esecuzione del calcolo stesso.

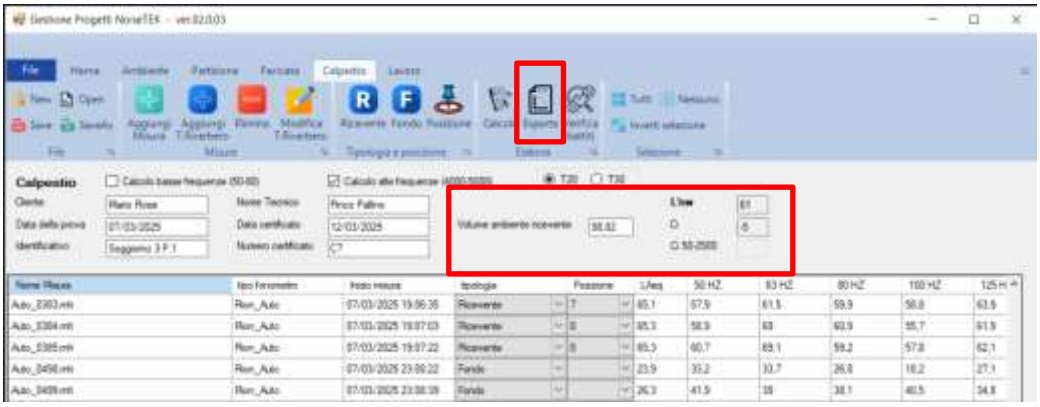
Una volta inseriti tutti i dati, è possibile avviare l'elaborazione automatica tramite il pulsante **"Calcola"**.



In questa fase il software esegue i seguenti controlli e operazioni:

- Verifica della completezza dei dati, in particolare:
  - Presenza di almeno una misura Ricevente per ciascuna posizione sorgente
  - Presenza dei tempi di riverbero per ogni posizione necessaria
- Segnalazione dell'eventuale mancanza del livello di fondo: in tal caso, il calcolo viene eseguito senza applicare la correzione per il rumore di fondo
- Calcolo dell'indice L'_{nw} e dei coefficienti correttivi C_i.e $C_{50-2500}$
- Visualizzazione automatica dei risultati negli appositi campi della finestra

Eventuali dati mancanti o incongruenti vengono evidenziati e il calcolo viene bloccato fino alla loro correzione.



Infine, tramite il pulsante **"Esporta"**, è possibile generare automaticamente il certificato della prova in formato Excel, secondo un layout conforme alle normative vigenti. Il file esportato include tutti i dati tecnici, i risultati di calcolo e le informazioni descrittive inserite nel progetto.

Livello di pressione sonora di calpestio normalizzato rispetto all'assorbimento acustico secondo la ISO 16283-2

Misurazione in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai utilizzando il generatore di calpestio

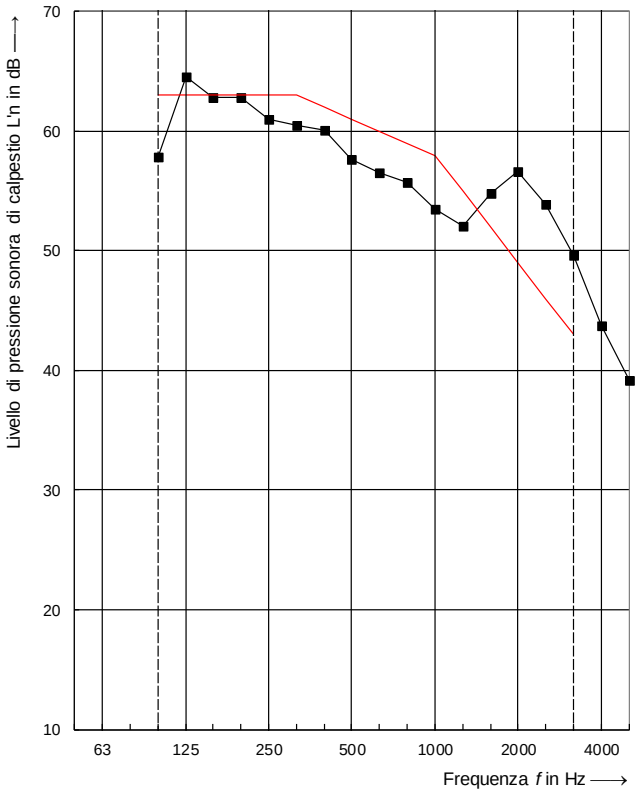
Cliente: Mario Rossi

Data della prova: 07/03/2025

Identificativo edificio e prova: Soggiorno 3 P.1

Volume dell'ambiente ricevente: m^3 99

Frequenza Hz	L'ni dB
50	
63	
80	
100	57,8
125	64,5
160	62,8
200	62,8
250	61,0
315	60,5
400	60,1
500	57,6
630	56,5
800	55,7
1000	53,5
1250	52,1
1600	54,8
2000	56,6
2500	53,9
3150	49,6
4000	43,7
5000	39,2



Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-2:

$L'_{n,w}(C_I) =$ *61 (-5) dB* $C_{I,50-2500} =$ dB

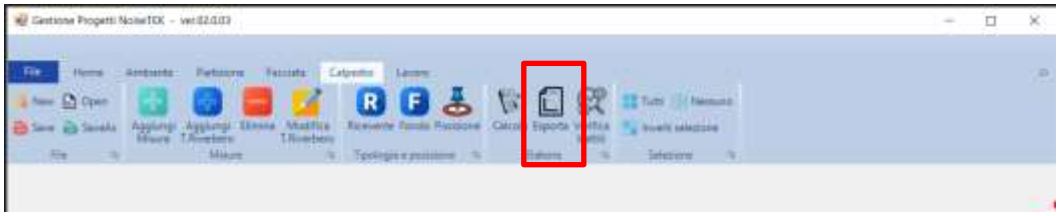
Valutazione basata su risultati di misurazioni in opera ottenuti mediante un metodo tecnico progettuale

N° del resoconto di prova: **C7** Nome tecnico: **Pinco Pallino**

Data: **12/03/2025** Firma: _____

6.7.1 Verifica del tempo medio tra gli impatti generati dalla macchina per il calpestio

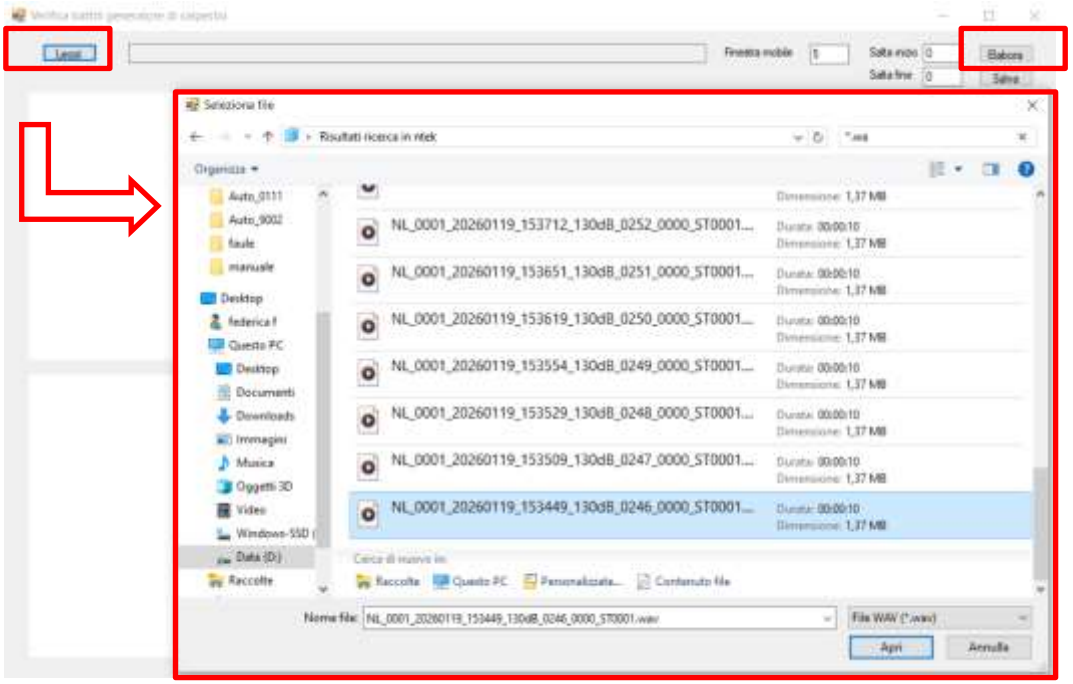
Nel modulo Calpestio è disponibile una funzione che consente di verificare il tempo medio tra gli impatti generati dalla macchina normalizzata per impatti (standard tapping machine):



Per eseguire questa verifica è necessario disporre di un file audio in formato WAV contenente il funzionamento della macchina normalizzata per il calpestio.

Non esistono vincoli sulla durata della registrazione; tuttavia, registrazioni troppo brevi possono ridurre la significatività statistica dei risultati. Si consiglia pertanto una durata compresa tra uno e quindici minuti, pur essendo possibile analizzare anche file più lunghi.

Una volta selezionata questa funzione, la schermata si presenta inizialmente vuota e mette a disposizione il pulsante “leggi” per selezionare il file audio.



e quindi il bottone **“Elabora”**, che avvia l'analisi del generatore di calpestio.

Prima di procedere all'elaborazione è possibile modificare alcuni parametri di configurazione:

Finestra mobile: Definisce la durata temporale della finestra utilizzata per il calcolo della media mobile degli intervalli tra gli impatti successivi.

Poiché la norma UNI definisce il valore medio richiesto ma non specifica la durata della finestra da utilizzare per il controllo della stabilità nel tempo, il software lascia all'utente la possibilità di scegliere questo parametro.

Riducendo la durata della finestra, il controllo diventa più severo, poiché eventuali variazioni della cadenza degli impatti influenzano maggiormente il risultato della media mobile. Al contrario, finestre più ampie tendono a smorzare le variazioni istantanee.

Per le normali verifiche operative si consigliano valori compresi tra 6 e 15 secondi.



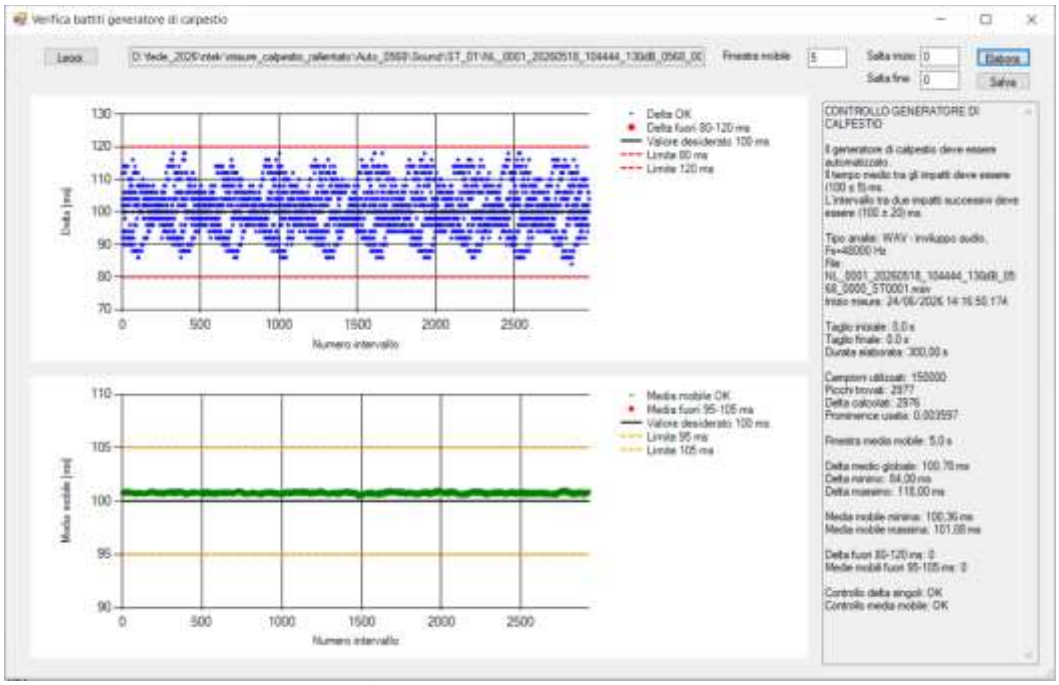
Salta inizio: Permette di escludere dall'analisi una porzione iniziale della registrazione.

Questa funzione risulta utile quando la registrazione viene avviata prima che la macchina raggiunga il regime di funzionamento stabile, evitando che i primi impatti influenzino il risultato finale.

Salta fine: Permette di escludere dall'analisi una porzione finale della registrazione.

È particolarmente utile quando la registrazione viene interrotta dopo lo spegnimento della macchina o quando, nella parte finale del file, sono presenti condizioni non rappresentative del funzionamento normale.

Una volta impostati i parametri desiderati, premendo il pulsante **"Elabora"** il software individua automaticamente tutti gli impatti presenti nella registrazione e calcola gli intervalli temporali tra impatti consecutivi.



I risultati vengono presentati tramite due grafici distinti:

Grafico degli intervalli tra impatti: Riporta il valore di ciascun intervallo temporale calcolato tra due impatti successivi. Sono inoltre rappresentati:

- Il tempo tra due impatti
- il valore nominale di 100 ms previsto dalla norma;
- il limite inferiore di 80 ms;
- il limite superiore di 120 ms.

Gli intervalli compresi tra 80 ms e 120 ms vengono evidenziati come conformi, mentre eventuali valori esterni ai limiti vengono evidenziati in rosso.

Grafico della media mobile: Mostra l'andamento della media mobile degli intervalli calcolata sulla finestra temporale impostata dall'utente.

Sono rappresentati:

- il valore della media del periodo
- il valore nominale di 100 ms;
- il limite inferiore di 95 ms;
- il limite superiore di 105 ms.

Anche in questo caso eventuali valori esterni ai limiti vengono evidenziati in rosso.

Nella sezione laterale destra della finestra vengono inoltre riportate tutte le informazioni di dettaglio relative all'elaborazione.

La prima parte riepiloga i requisiti previsti dalla norma UNI per il controllo della macchina normalizzata per il calpestio.

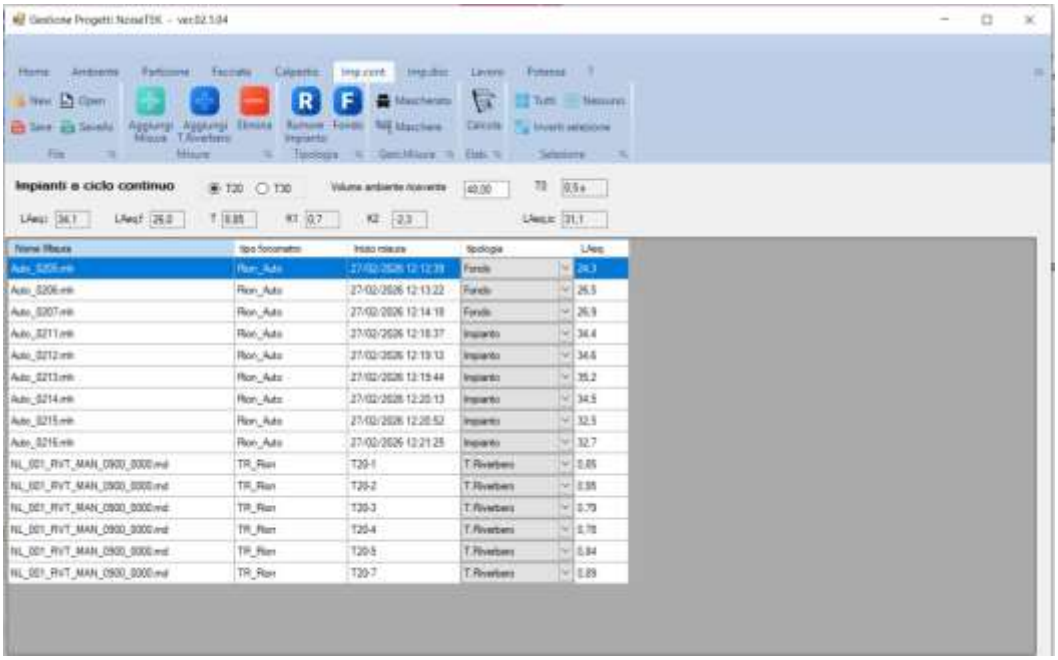
Seguono:

- il nome del file analizzato;
- la frequenza di campionamento del file audio;
- i parametri utilizzati per l'elaborazione (finestra mobile, esclusione iniziale e finale);
- il numero di impatti individuati;
- il numero di intervalli calcolati;
- i valori minimo, massimo e medio degli intervalli;
- i valori minimo e massimo della media mobile.

Nella parte finale vengono infine riportati gli esiti dei controlli effettuati dal software, con indicazione della conformità o meno dei singoli intervalli e della media mobile rispetto ai limiti previsti dalla norma.

6.8 Impianti Continui

Il modulo Impianti a ciclo continuo è dedicato alla gestione delle misure per la valutazione del rumore prodotto dagli impianti tecnologici a funzionamento continuo.



A differenza dei moduli relativi ai requisiti acustici passivi descritti nei capitoli precedenti, per queste elaborazioni non sono necessarie misure in frequenza. Il parametro acustico utilizzato per ciascuna misura è il livello equivalente ponderato A (L_{Aeq}).

Le misure si inseriscono come di consueto tramite il pulsante **"Aggiungi Misura"**, selezionando i file in base al tipo di fonometro utilizzato. Il software legge automaticamente per ogni misura il valore di L_{Aeq}. Inserite le misure si deve definire se si riferiscono al rumore di fondo o al rumore dell'impianto. In assenza di misure di rumore di fondo, il valore della correzione K_1 viene assunto pari a 0 dB.

I tempi di riverbero si inseriscono tramite il pulsante **"T. Riverbero"**, con le stesse modalità previste negli altri moduli. Ai fini del calcolo della correzione K_2, il software utilizza il valore medio del tempo di riverbero nelle bande comprese tra 100 Hz e 3150 Hz.

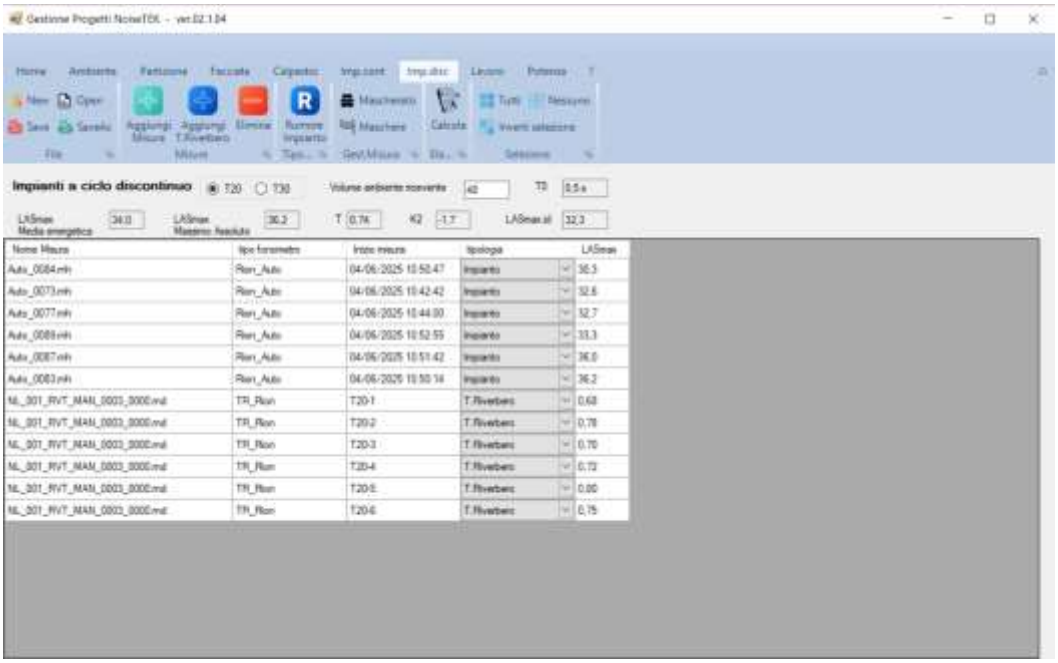
Il valore ottenuto viene confrontato con il tempo di riverbero di riferimento T_0, determinato in funzione del volume dell'ambiente. Il volume viene inserito dall'utente tra i dati necessari alla valutazione e consente al software di calcolare automaticamente T_0 e, conseguentemente, K_2. Qualora non siano disponibili i dati necessari per il calcolo, K_2 viene assunto pari a 0 dB.

Per la valutazione sono richieste dalla norma UNI sei misure per l'impianto e tre per il fondo. Per ciascuna di esse è necessario individuare il L_{Aeq} effettivo, è pertanto importante verificare singolarmente le misure ed eventualmente utilizzare le maschere per eliminare gli eventi estranei che potrebbero determinare un valore equivalente non rappresentativo del funzionamento dell'impianto.

Una volta inseriti i dati necessari, il software procede al calcolo del livello corretto tenendo conto, ove disponibili, delle correzioni K_1 e K_2.

6.9 Impianti Discontinui

Il modulo Impianti a ciclo discontinuo è dedicato alla gestione delle misure per la valutazione del rumore prodotto dagli impianti tecnologici a funzionamento discontinuo.



Anche in questo caso non sono necessarie misure in frequenza. Il parametro acustico di riferimento è il livello massimo ponderato A con costante di tempo Slow (L_{ASmax}).

Le misure si inseriscono come di consueto tramite il pulsante **"Aggiungi Misura"**, selezionando i file in base al tipo di fonometro utilizzato. Il software legge automaticamente per ogni misura il valore di L_{ASmax}.

Anche per gli impianti a ciclo discontinuo, i tempi di riverbero possono essere acquisiti tramite lettura diretta da file del fonometro, esportazione dalla Gestione Misura oppure inserimento manuale. Per il calcolo della correzione K_2, il software determina il valore medio del tempo di riverbero nelle bande comprese tra 100 Hz e 3150 Hz.

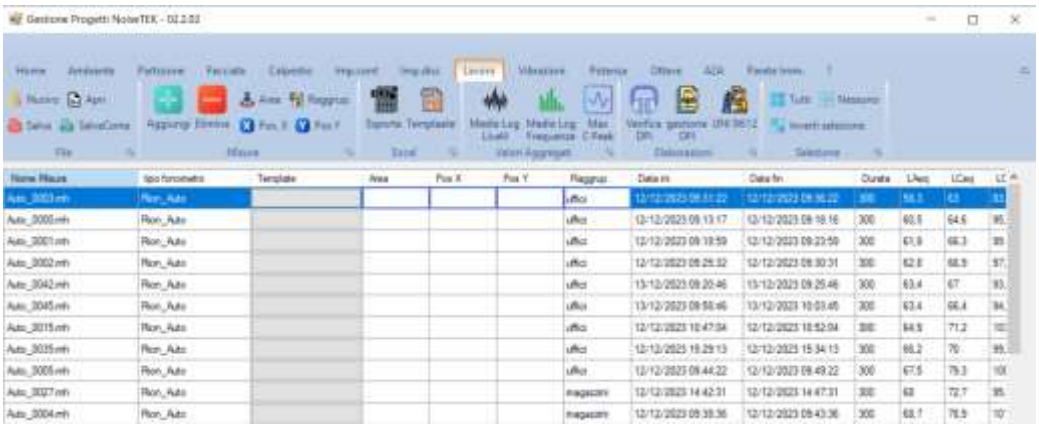
Il valore ottenuto viene confrontato con il tempo di riverbero di riferimento T_0, determinato in funzione del volume dell'ambiente. Il volume viene inserito dall'utente tra i dati necessari alla valutazione e consente al software di calcolare automaticamente T_0 e, conseguentemente, K_2. Qualora non siano disponibili i dati necessari per il calcolo, K_2 viene assunto pari a 0 dB.

Per la valutazione sono richieste dalla norma UNI sei misure. Per ciascuna di esse è necessario individuare il L_{ASmax} dovuto all'impianto; è pertanto importante verificare singolarmente le misure ed eventualmente utilizzare le maschere per eliminare gli eventi estranei che potrebbero determinare un valore massimo non rappresentativo del funzionamento dell'impianto.

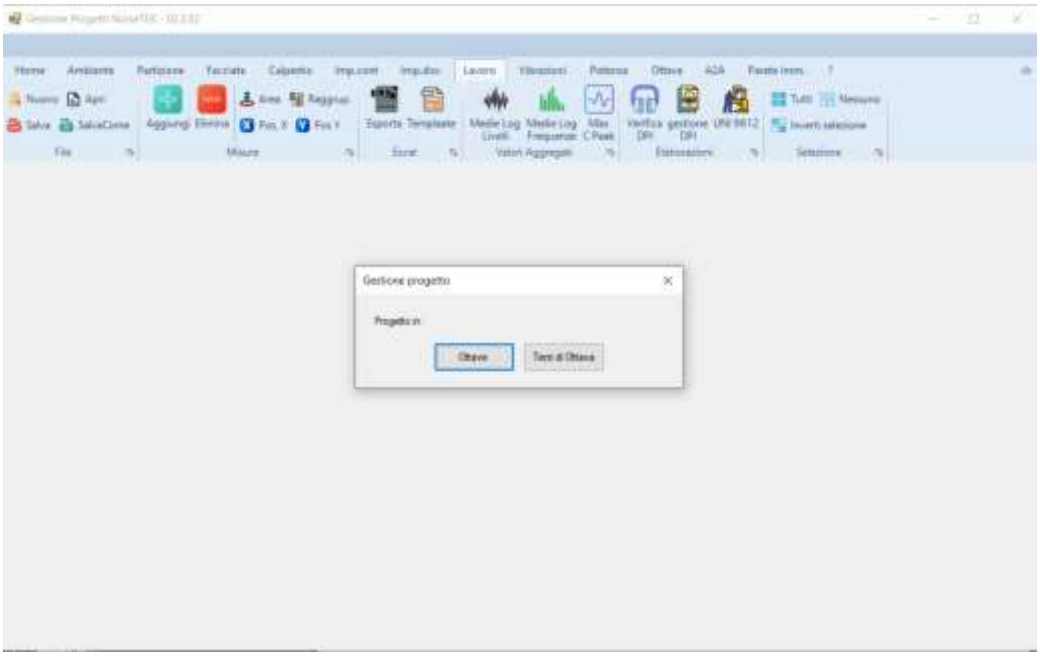
Una volta individuati i valori di L_{ASmax} relativi alle sei misure, il software procede all'elaborazione del risultato tenendo conto, se disponibile, della correzione K_2.

6.10 Rumore negli ambienti di Lavoro

Il modulo **Ambienti di Lavoro** è dedicato alla gestione e all'elaborazione delle misure fonometriche effettuate nei luoghi di lavoro, secondo le indicazioni tecniche per la valutazione dell'esposizione al rumore.



Il funzionamento di base è analogo a quello del modulo Acustica Ambientale, ma include specifiche funzionalità orientate all'analisi per aree o per raggruppamenti, alla valutazione dei DPI e alla determinazione dell'esposizione personale dei lavoratori secondo la norma UNI 9612.

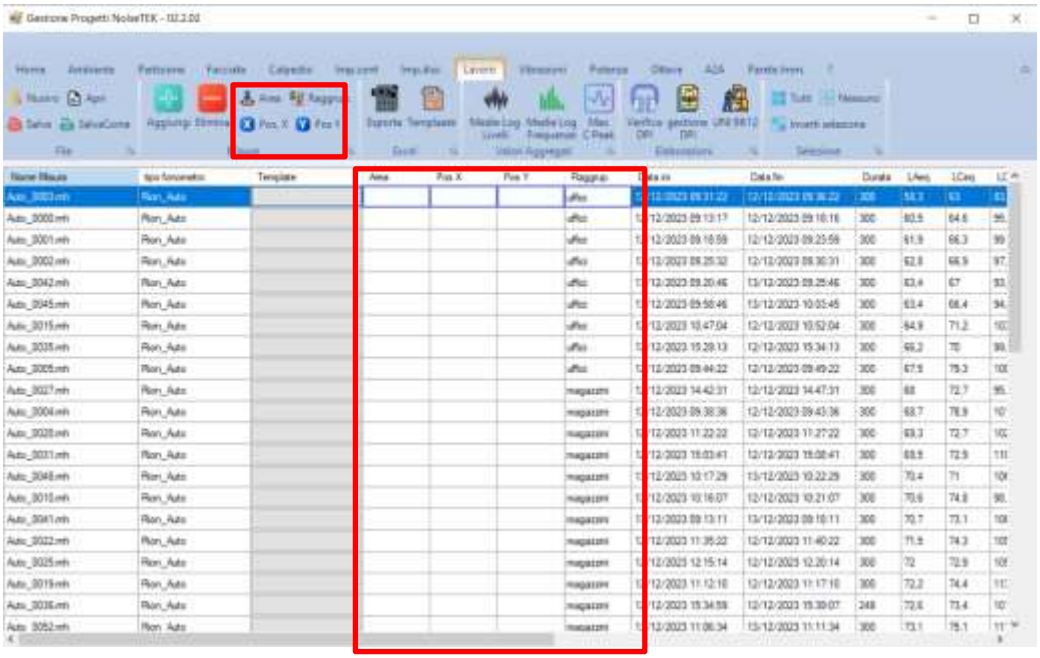


All'atto della creazione di un nuovo progetto, il software richiede se si desidera gestire le misure in bande di ottava o in terzi d'ottava. Questa scelta influisce sull'intero progetto e determina il tipo di elaborazione e visualizzazione delle bande di frequenza.

- Se si seleziona terzi d'ottava, verranno utilizzati direttamente i dati presenti nei file (se disponibili).
- Se si seleziona ottave, ma le misure contengono dati in terzi d'ottava, il software calcolerà automaticamente i valori in banda di ottava, aggregando i terzi corrispondenti.

Questa operazione viene gestita in automatico dal programma e garantisce la coerenza interna dei dati.

Le misure si aggiungono tramite il pulsante **“Aggiungi Misura”**, selezionando i file dopo aver scelto il tipo di fonometro utilizzato.



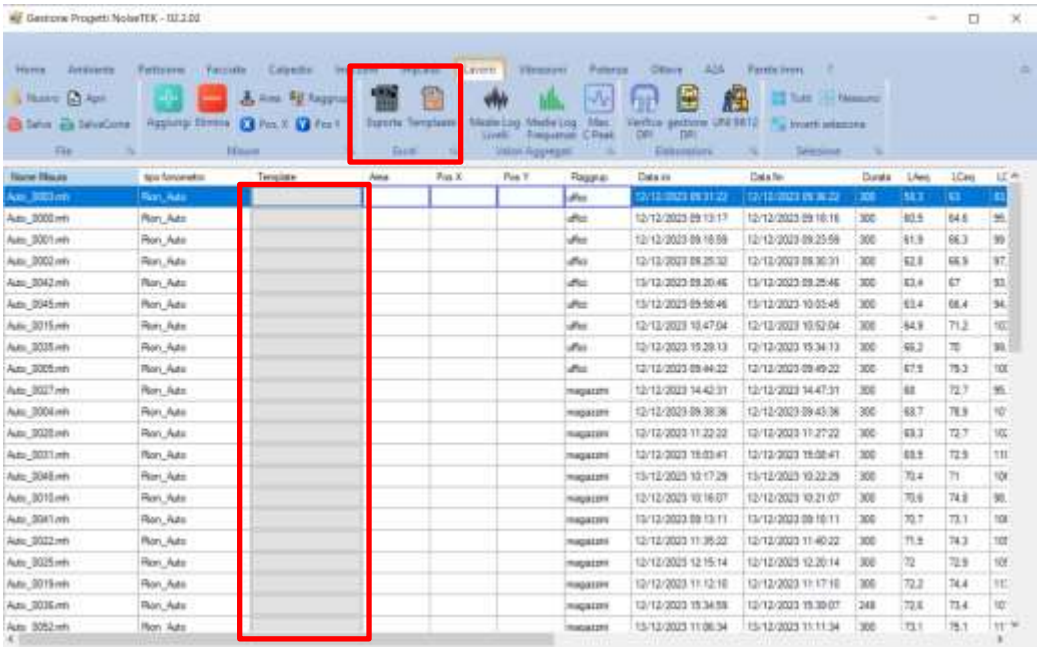
Per ciascuna misura possono essere assegnati i seguenti dati per consentire le elaborazioni:

- Area di pertinenza (modificabile in griglia o tramite pulsante "**Area**")
- Raggruppamento (modificabile singolarmente o massivamente tramite pulsante "**Raggruppamento”)**
- Coordinate X e Y, utilizzabili per la generazione di mappe a isolivello (modificabili singolarmente o massivamente tramite i pulsanti «X» e «Y»).

Tutti i campi possono essere compilati direttamente sulla riga oppure modificati in blocco su più righe selezionate.

La griglia di progetto presenta, per ciascuna misura, ulteriori dati gestiti automaticamente:

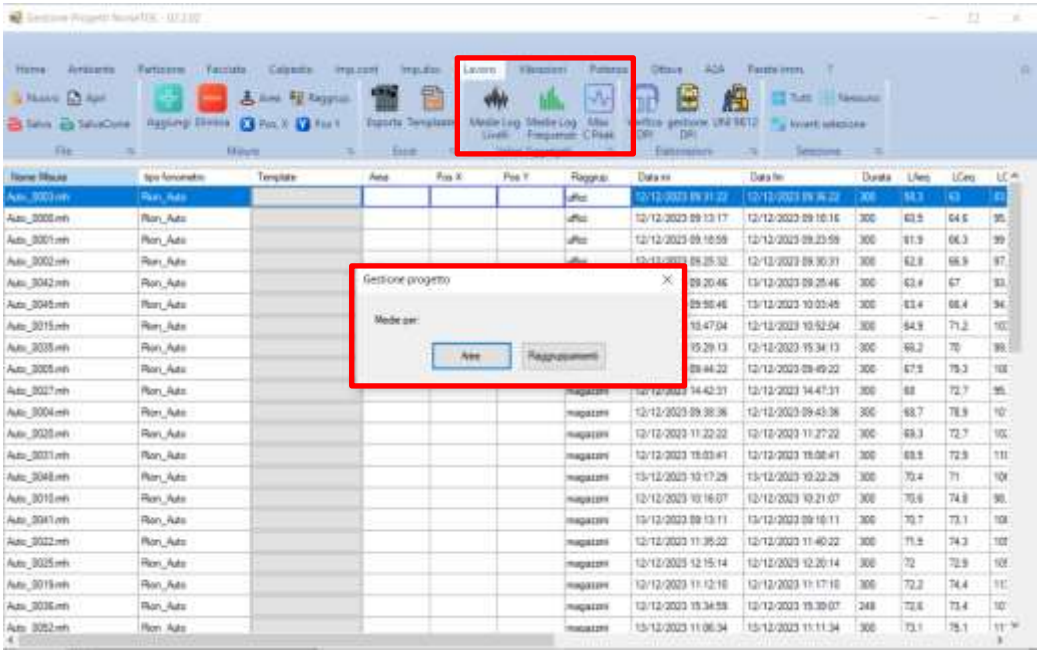
- Nome della misura
- Tipo di fonometro
- Template assegnato (modificabile)
- Data e ora di inizio/fine
- Durata
- L_{Aeq} medio (se disponibile)
- L_{Ceq} medio (se disponibile)
- C_{Peak} massimo (se disponibile)
- Valori medi per bande di terzi d’ottava o per ottave secondo le scelte iniziali



Il campo Template può essere modificato sia individualmente, sulla griglia stessa, sia in maniera massiva, tramite il pulsante "Template", il software mostra tutti i file Excel presenti nella directory dei template, accessibile anche tramite collegamento creato sul desktop in fase di installazione. L'utente deve selezionarne uno da associare.

Tramite il pulsante **"Esporta Excel"**, vengono esportate solo le righe selezionate con template assegnato. Le misure non selezionate o prive di template vengono ignorate.

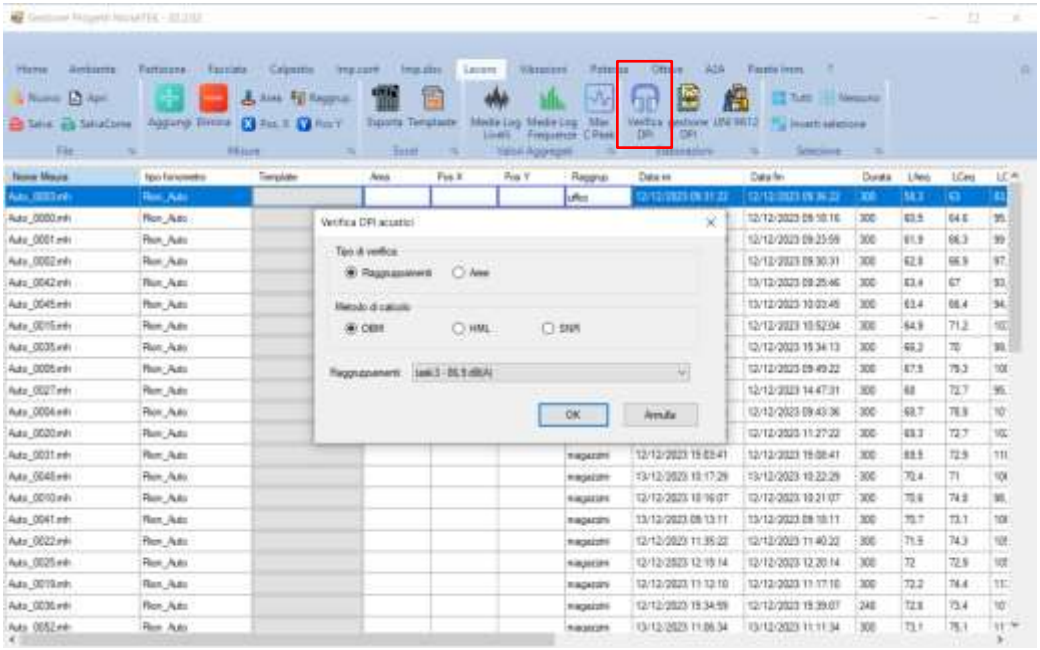
In caso di un elevato numero di misure, l'elaborazione può richiedere tempo: si consiglia di attendere il messaggio di completamento prima di procedere con altre operazioni.



I valori medi della campagna di misurazione complessiva possono essere suddivisi sia per area che per raggruppamento secondo le esigenze di analisi, in entrambi i casi con il bottone **"Medie log livelli"** vengono calcolati i livelli medi, il tempo totale di misura e il numero di misure, con il bottone **"Medie log Frequenze"** le medie dei valori delle varie bande di ottava o di terzi di ottava, con li bottone **"Max CPeak"** il massimo del valore di picco.

6.10.1 Verifica Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)

La gestione per aree o raggruppamenti consente di verificare l'efficacia dei dispositivi di protezione individuale (DPI).



La verifica può essere eseguita per aree o per raggruppamenti, secondo i tre metodi previsti dalle norme UNI: OBM, HML e SNR. Le aree o i raggruppamenti definiti vengono presentati in ordine di livello di rumorosità e corredati dal relativo valore di LAeq, così da agevolare la scelta da parte dell'operatore..

Selezionato il metodo e l'area o il raggruppamento per cui svolgere la verifica, viene mostrata una successiva schermata per la definizione dei valori di attenuazione fornita dai DPI:

<u>Metodo OBM:</u>



Nella maschera vengono riportati i dati ottenuti dalle misure, in particolare i livelli nelle bande di ottava comprese tra 63 Hz e 8000 Hz, indipendentemente dal fatto che il progetto sia stato elaborato in bande di ottava o in terzi di ottava.

Qualora disponibili, sono inoltre visualizzati i valori di LAeq e LCeq, riportati esclusivamente a scopo informativo e non utilizzati nelle elaborazioni.

Sono quindi richiesti i dati relativi al dispositivo richiesto, in particolare sono necessari:

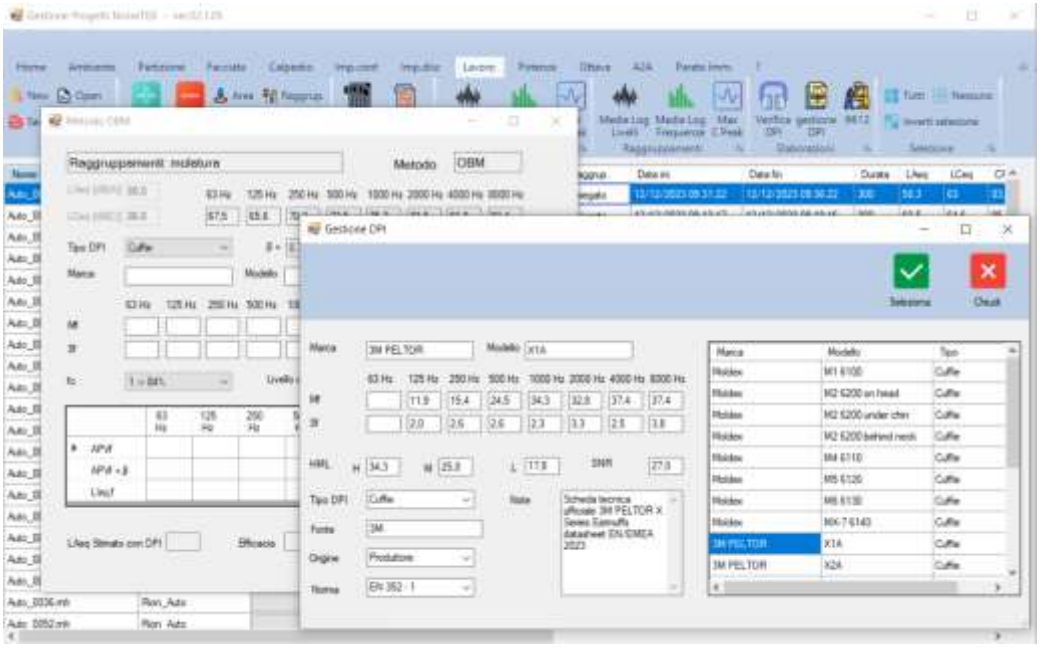
- tipo di DPI, necessario per definire il valore β secondo la norma UNI 9432;
- valori di attenuazione media (Mf) alle varie bande di frequenza;
- valori di deviazione standard (Sf) relativi ai valori medi.

È possibile inserire direttamente i dati nella tabella oppure selezionare l'otoprotettore dall'archivio mediante il pulsante **"Seleziona da archivio"**.

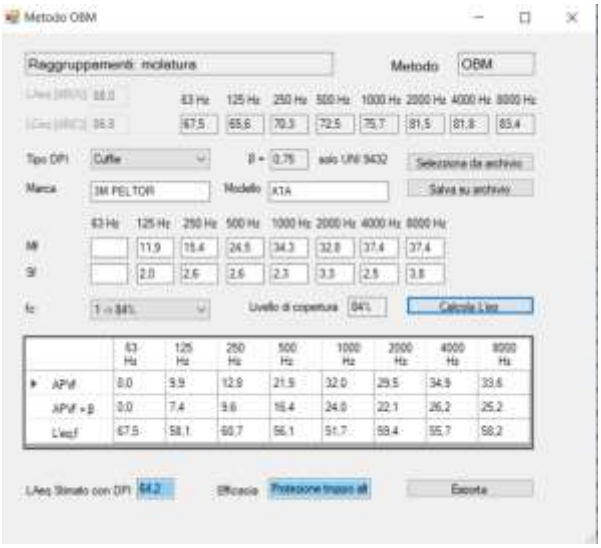
Premendo il pulsante **“Seleziona da archivio”** viene visualizzato l'elenco dei DPI presenti nell'archivio e compatibili con il metodo di calcolo selezionato.

Facendo clic su un DPI nella griglia di destra, i relativi dati vengono riportati automaticamente negli appositi campi della maschera.

Premendo il pulsante **“Seleziona”**, il DPI scelto viene trasferito alla schermata di calcolo e reso disponibile per l'elaborazione.



Una volta disponibili tutti i dati, è possibile eseguire il calcolo. Il software determina i valori APV, APV × β e i livelli LAeq alle varie frequenze; successivamente applica la ponderazione A e calcola il valore di LAeq stimato con i DPI indossati.



Infine viene espresso un giudizio secondo le cinque classi previste dalla normativa:

- Protezione insufficiente (rosso);
- Protezione accettabile (giallo);
- Protezione buona (verde);
- Protezione accettabile (giallo);
- Protezione troppo alta (blu).

Se i dati dei DPI sono stati forniti inserendoli direttamente in maschera, è possibile effettuare con il bottone **“Salva su archivio”** la copia nell’archivio base per futuri utilizzi.

È possibile esportare in formato excel i dati calcolati mediante template.

Metodo HML:

Nella maschera vengono riportati i dati ottenuti dalle misure, in particolare i valori di LAeq e LCeq, indispensabili per l'applicazione del metodo.



In assenza di tali valori il metodo HML non può essere utilizzato.

Qualora disponibili, vengono inoltre visualizzati, a solo scopo informativo, i livelli nelle diverse bande di frequenza.

Per eseguire la verifica è quindi necessario inserire i dati relativi al dispositivo di protezione individuale, in particolare:

- il tipo di DPI, necessario per determinare il valore di β secondo la norma UNI 9432;
- i valori di attenuazione H, M e L.

Anche in questo caso è possibile selezionare il DPI dall'archivio mediante il pulsante **"Seleziona da archivio"**. Verranno visualizzati esclusivamente i dispositivi per i quali sono disponibili i valori H, M e L. Una volta selezionato il DPI, è possibile procedere alla verifica della sua efficacia.

È possibile esportare in formato excel i dati calcolati mediante template.

Metodo SNR:

Nella maschera vengono riportati i dati ottenuti dalle misure, in particolare il valore di LCeq, indispensabile per l'applicazione del metodo.



In assenza di tali valori il metodo SNR non può essere utilizzato.

Qualora disponibili, vengono inoltre visualizzati, a solo scopo informativo, i livelli nelle diverse bande di frequenza e il valore LAeq.

Per eseguire la verifica è quindi necessario inserire i dati relativi al dispositivo di protezione individuale, in particolare:

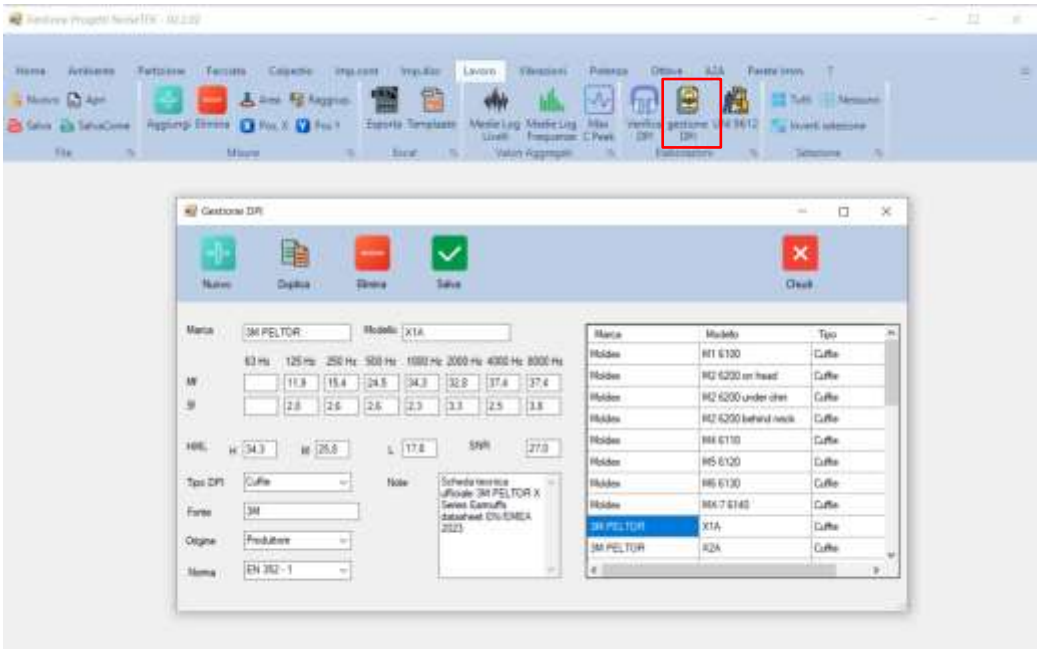
- il tipo di DPI, necessario per determinare il valore di β secondo la norma UNI 9432;
- il valori di attenuazione SNR.

Anche in questo caso è possibile selezionare il DPI dall'archivio mediante il pulsante **"Seleziona da archivio"**. Verranno visualizzati esclusivamente i dispositivi per i quali è disponibile il valori SNR. Una volta selezionato il DPI, è possibile procedere alla verifica della sua efficacia.

È possibile esportare in formato excel i dati calcolati mediante template.

6.10.2 Archivio dei Dispositivi di Protezione Individuale (DPI)

Per agevolare le attività di verifica è stato predisposto un archivio dei dispositivi di protezione individuale (DPI), che può essere liberamente modificato e ampliato dall'operatore. Oltre a consentire il salvataggio dei dati inseriti manualmente nelle tre procedure di verifica descritte in precedenza, l'archivio permette di inserire nuovi DPI, modificare quelli esistenti, duplicare una registrazione per crearne una nuova e cancellare i dispositivi non più necessari.



La schermata di gestione è analoga a quella utilizzata per la selezione dei DPI nei tre metodi di calcolo. Nella parte destra è presente la griglia contenente l'elenco dei dispositivi archiviati, mentre nella parte sinistra sono riportati i dati del DPI selezionato. Nella barra superiore sono disponibili i comandi per:

- inserire un nuovo DPI;
- duplicare il DPI visualizzato per crearne una copia modificabile;
- eliminare il DPI selezionato (previa richiesta di conferma);
- salvare le modifiche apportate.

Per ogni DPI vengono richiesti o memorizzati i seguenti dati relativi a marca e modello, tipo di DPI (cuffie, inserti preformati, inserti espandibili, archetti).

Per l'utilizzo con il metodo OBM:

- valori di attenuazione media Mf nelle bande di frequenza tra 63 Hz e 8000 Hz;
- valori di deviazione standard Sf relativi alle precedenti medie.

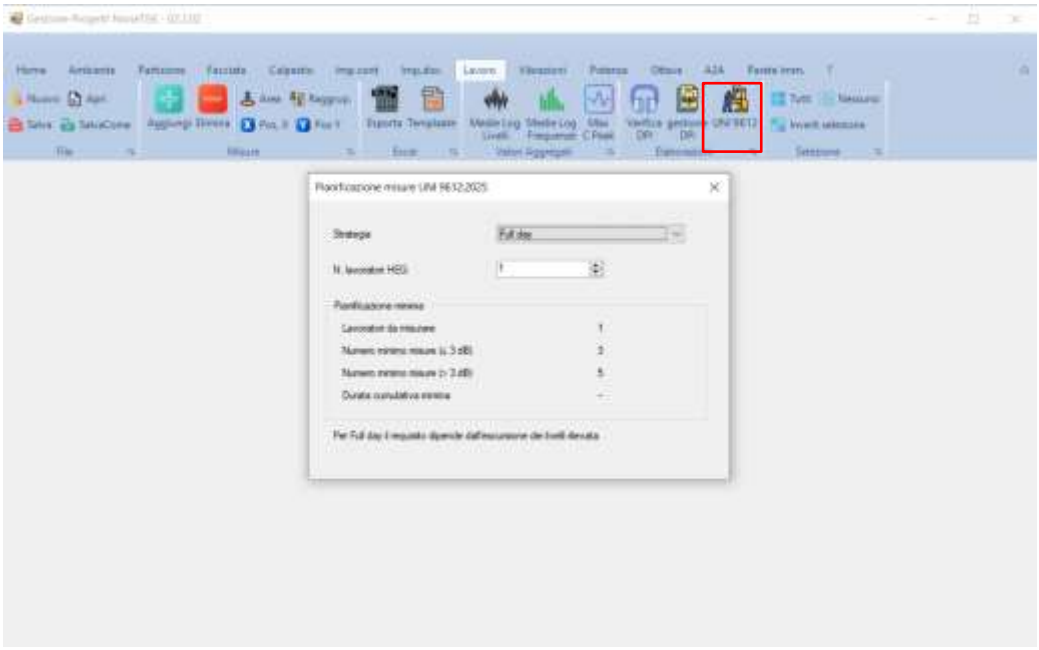
Per l'utilizzo con i metodi HML e SNR rispettivamente i valori H, M e L e il valore SNR.

Inoltre sono richieste alcune informazioni aggiuntive per completare la scheda, non utilizzate per i calcoli, ma utili per gestire meglio l'informazione.

- Fonte del dato.
- Origine del dato in cui specificare se il dato proviene dal produttore, è stato inserito dall'utente, è stato preso dal PAF (Portale Agenti Fisici) o deve essere verificato
- Norma UNI di riferimento utilizzata per la determinazione dei valori.
- Note liberamente compilabili

6.10.3 Pianificazione preventiva delle misure secondo UNI 9612

Prima di effettuare la campagna di misura, il Tecnico Competente può utilizzare il comando 9612 per verificare preventivamente i requisiti minimi associati alla strategia scelta e alla numerosità del gruppo omogeneo di esposizione.



La funzione è pensata per essere utilizzata in fase di pianificazione, quando non sono ancora state eseguite le misure, in modo da conoscere in anticipo quali requisiti minimi dovrà rispettare la campagna di misura: numero minimo di misure e durata complessiva minima.

Nella finestra Pianificazione misure UNI 9612:2025 devono essere indicati:

Strategia: consente di selezionare la modalità di misurazione prevista per il gruppo considerato, scegliendo tra Task, Job e Full day.

N. lavoratori HEG: indica la numerosità del gruppo omogeneo di esposizione per il quale si sta preparando la campagna di misura.

In funzione dei dati inseriti, NoiseTEK visualizza la pianificazione minima prevista, riportando:

Lavoratori da misurare: numero minimo di lavoratori del gruppo sui quali devono essere effettuate le acquisizioni;

Numero minimo misure: numero minimo complessivo di misure richieste;

Durata cumulativa minima: durata complessiva minima che deve essere raggiunta dalle acquisizioni, quando prevista dalla strategia selezionata.

La funzione permette quindi al Tecnico Competente di predisporre il piano di misura prima del sopralluogo operativo, evitando di arrivare al termine della campagna con un numero insufficiente di acquisizioni o con una durata complessiva non adeguata.

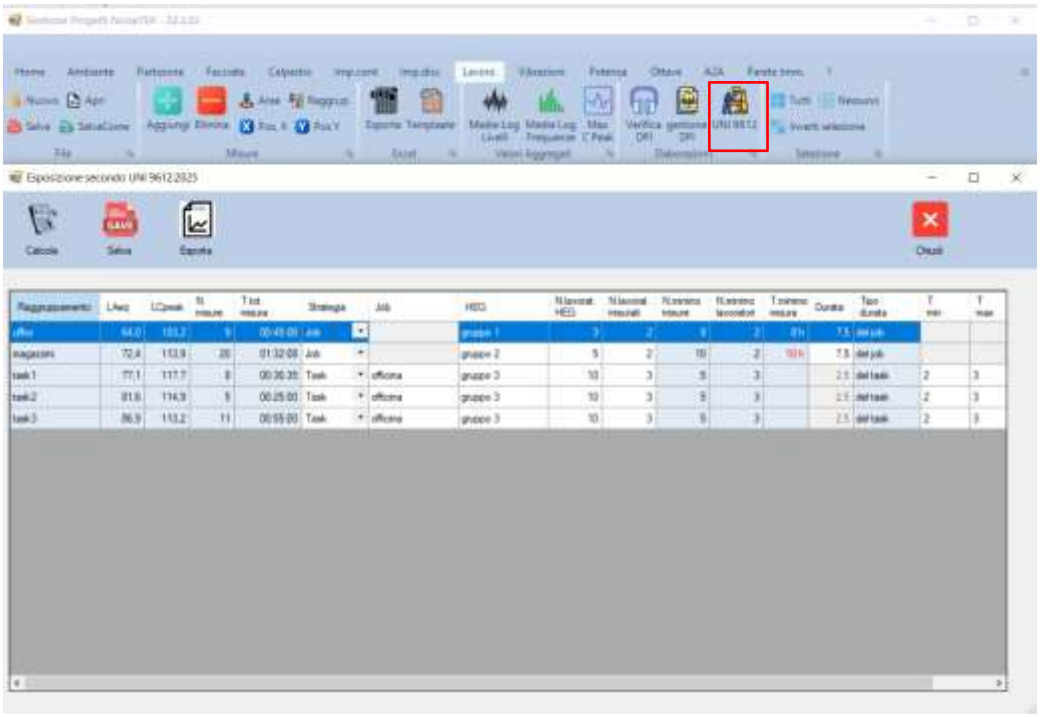
6.10.4 Esposizione personale secondo la norma UNI 9612

Il modulo consente di utilizzare le misure organizzate per raggruppamenti per la determinazione dell'esposizione personale al rumore secondo la norma UNI 9612.

Il calcolo dell'esposizione non parte direttamente dalle singole misure, ma dalla definizione della strategia di misurazione adottata per ciascun raggruppamento. Sono previste le tre strategie:

- Task – misurazione basata sui compiti;
- Job – misurazione basata sul lavoro;
- Full day – misurazione della giornata intera.

La funzione viene richiamata dal pulsante 9612. All'apertura il software riepiloga i raggruppamenti presenti nel progetto e i dati ricavati dalle misure disponibili.



Per ciascun raggruppamento devono quindi essere completate le informazioni necessarie alla strategia scelta. In particolare è possibile definire il Job di appartenenza, il gruppo omogeneo di esposizione (HEG) e il numero di lavoratori appartenenti all'HEG.

In funzione della strategia selezionata e della numerosità dell'HEG, il software determina i requisiti della campagna di misura, indicando il numero minimo di lavoratori da misurare, il numero minimo di misure e, quando previsto, la durata minima cumulativa delle acquisizioni.

La tabella consente quindi di verificare immediatamente se le misure disponibili sono sufficienti rispetto alla strategia adottata, evidenziando eventuali condizioni che richiedono ulteriori acquisizioni.

I dati presenti nella tabella sono:

Raggruppamento: Identifica il gruppo di misure dal quale parte l'elaborazione.

Livelli LAeq, LCeq e LCpeak: riportano i valori complessivi disponibili per le misure appartenenti al raggruppamento.

N. misure e T. misure: Indicano rispettivamente il numero delle acquisizioni disponibili e la loro durata complessiva.

Strategia: Permette di scegliere tra Task, Job e Full day. La scelta determina quali informazioni e quali requisiti devono essere verificati.

Job: Consente di associare il raggruppamento al lavoro cui appartiene. È utilizzato unicamente nella strategia Task, nella quale più compiti concorrono a ricostruire l'esposizione relativa allo stesso lavoro.

HEG e N. lavoratori HEG: Consentono di definire il gruppo omogeneo di esposizione e la relativa numerosità. Nella strategia Task, i compiti vengono combinati soltanto quando appartengono allo stesso Job e allo stesso HEG.

N. minimo misure / N. minimo lavoratori / T. minimo misure: Sono determinati dal software sulla base della strategia adottata e delle informazioni inserite e permettono di controllare l'adeguatezza del piano di misura.

Durata: indica la durata dell'attività da utilizzare nel calcolo dell'esposizione. In funzione della strategia selezionata corrisponde alla durata del Task, del Job o della giornata lavorativa.

Nella strategia Task non è inseribile direttamente, ma viene calcolata automaticamente come media tra Tmin e Tmax: $T = \frac{T_{max}+T_{min}}{2}$. I campi T_{min} e T_{max}, non sono invece disponibili nelle strategie Job e Full day.

Tipo durata: viene definito automaticamente in funzione della strategia selezionata e specifica a quale attività si riferisce la durata inserita.

Incertezza strumentale: selezionare 0,7 dB per strumenti di classe 1 oppure 1,5 dB per strumenti di classe 2. Il valore predefinito è 0,7 dB.

Qualora il numero di lavoratori misurati, il numero di misure disponibili o la durata cumulativa delle acquisizioni non soddisfino i requisiti previsti per la strategia selezionata, i relativi campi vengono evidenziati in rosso.

L'evidenziazione costituisce un avviso per l'operatore e non impedisce l'esecuzione del calcolo: NoiseTEK utilizza comunque i dati disponibili, lasciando al Tecnico Competente la valutazione della loro adeguatezza e rappresentatività.

Una campagna di misura che non soddisfa i requisiti previsti può risultare meno rappresentativa dell'esposizione reale e rendere meno affidabile la stima dell'esposizione e della relativa incertezza. La valutazione dell'adeguatezza dei dati rimane responsabilità del Tecnico Competente.

Le strategie di misurazione

Task: La strategia basata sui compiti viene utilizzata quando il lavoro può essere suddiviso in attività distinte e caratterizzabili separatamente. Ogni raggruppamento rappresenta un Task e deve essere associato al Job di appartenenza.

Per ciascun Task devono essere indicate la durata minima Tmin e la durata massima Tmax, che saranno usati per calcolare la durata media da utilizzare nella determinazione dell'esposizione e il contributo di incertezza associato alla variabile tempo.

I Task aventi lo stesso Job e lo stesso HEG vengono combinati, tenendo conto dei rispettivi livelli e delle rispettive durate, per determinare l'esposizione complessiva relativa al lavoro.

Job: La strategia basata sul lavoro viene utilizzata quando l'esposizione viene caratterizzata mediante misure rappresentative del lavoro nel suo complesso, senza suddividerlo nei singoli compiti. Il software verifica il numero e la durata complessiva delle misure rispetto ai requisiti previsti.

Full day: La strategia basata sulla giornata intera viene utilizzata quando le acquisizioni sono rappresentative dell'intera giornata lavorativa. Anche in questo caso il software confronta le misure disponibili con i requisiti previsti dalla strategia.

Comandi disponibili

Nella parte superiore della finestra sono disponibili quattro comandi:

Calcola: Esegue il calcolo dell'esposizione sulla base delle misure e delle informazioni inserite. Prima di procedere il software verifica la presenza dei dati necessari e utilizza il procedimento previsto per la strategia selezionata.

Salva: Salva le impostazioni definite nella tabella, in modo che la configurazione della valutazione rimanga associata al progetto e possa essere successivamente recuperata o modificata.

Esporta: Esporta in formato Excel i dati e i risultati della valutazione, rendendoli disponibili per la successiva predisposizione della documentazione tecnica.

Chiudi: Chiude la finestra e ritorna alla gestione del progetto senza salvare eventuali modifiche.

Calcolo dell'esposizione

Premendo il pulsante **"Calcola"**, viene verificato innanzitutto che siano presenti tutte le informazioni necessarie ed esegue il calcolo dell'esposizione.

Prima di visualizzare i risultati, si controlla inoltre che la campagna di misura rispetti i requisiti di campionamento previsti dalla UNI ISO 9612 per la strategia selezionata. I controlli applicati dipendono dalla strategia adottata.

Per la strategia Task, per ciascun compito vengono controllati:

- il numero minimo di misure, pari ad almeno cinque misure per ciascun Task quando le acquisizioni sono effettuate su più lavoratori oppure ad almeno tre misure quando il Task è svolto e campionato su un solo lavoratore;
- il numero minimo raccomandato di lavoratori sui quali distribuire le misure, determinato in funzione della numerosità dell'HEG
- l'intervallo tra il valore massimo e quello minimo dei livelli misurati per il Task, che non deve essere maggiore di 5 dB quando le misure sono distribuite su più lavoratori o di 3 dB quando il Task è campionato su un solo lavoratore.

Per la strategia Job, vengono controllati:

- il numero minimo di lavoratori da campionare, determinato in funzione della numerosità dell'HEG:
- la durata cumulativa minima delle misure;
- la durata delle singole misure, che deve essere compresa tra 15 minuti e 1 ora
- l'uniformità della durata dei campioni, che devono avere tutti la stessa durata;
- il contributo all'incertezza c_1u_1 associato al campionamento dei livelli sonori, che non deve essere maggiore a 3,5 dB

Per la strategia Full day: vengono controllati:

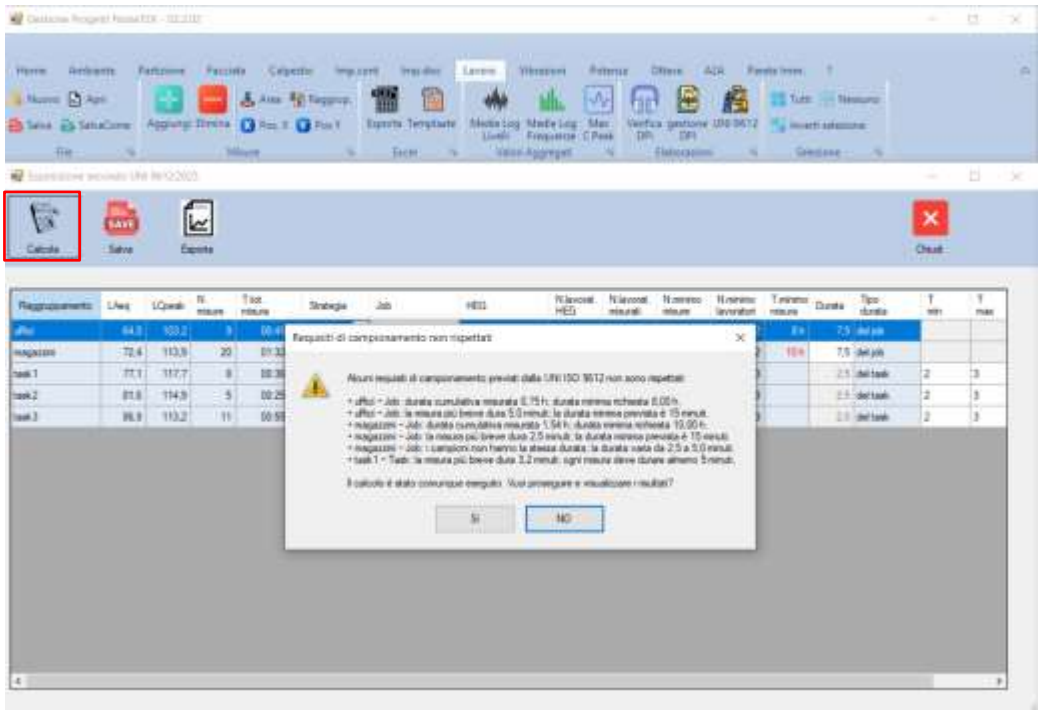
- il numero minimo di lavoratori da campionare
- il numero minimo di misure;
- l'intervallo tra il valore massimo e quello minimo dei livelli misurati che non deve essere superiore a 3 dB

- il contributo all'incertezza c_1u_1 associato al campionamento dei livelli sonori, che non deve essere maggiore a 3,5 dB

Se uno o più requisiti non sono rispettati, compare la finestra "Requisiti di campionamento non rispettati".

Per ciascuna condizione rilevata, la finestra indica:

- il raggruppamento interessato;
- la strategia applicata;
- il requisito non rispettato;
- il valore ricavato dalle misure disponibili;
- il valore limite o la condizione richiesta dalla norma.

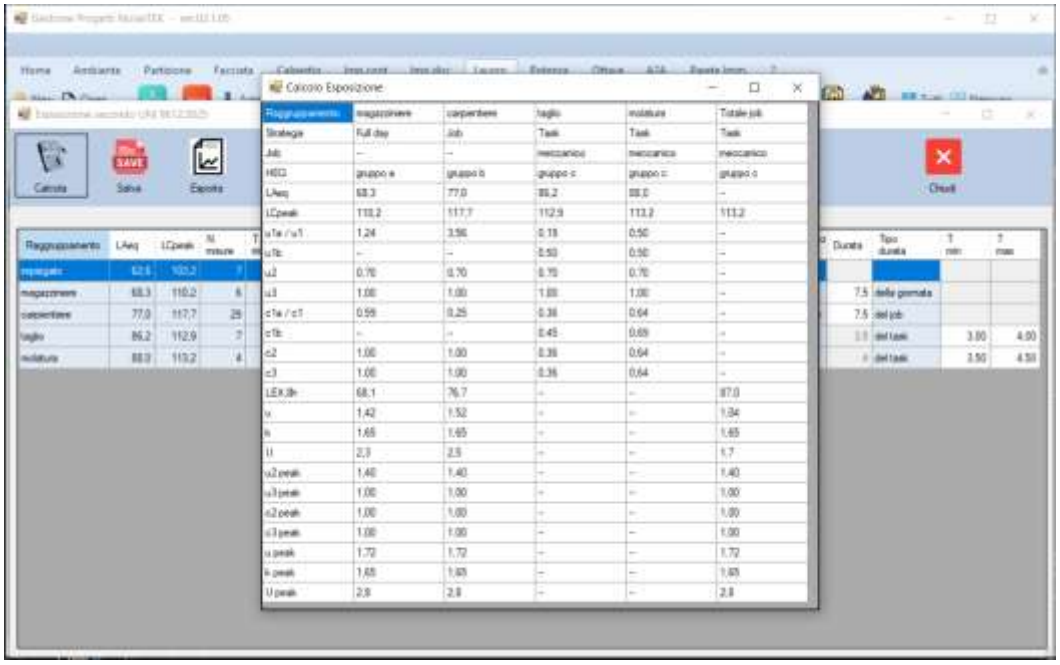


La segnalazione avverte che le misure disponibili non soddisfano completamente i requisiti di campionamento previsti per la strategia adottata. Il calcolo è stato comunque eseguito e spetta al Tecnico Competente stabilire se i risultati ottenuti possano essere considerati adeguati e rappresentativi:

- scegliendo Sì, si prosegue con la visualizzazione dei risultati;
- scegliendo No, si ritorna alla tabella iniziale, dove è possibile controllare i dati, modificare le informazioni inserite o integrare la campagna di misura.

La stessa verifica viene effettuata prima dell'esportazione in Excel. Se sono presenti requisiti non rispettati, viene nuovamente il riepilogo e richiesta conferma prima di esportare i risultati.

Se tutti i requisiti risultano soddisfatti, oppure se l'operatore decide di proseguire nonostante le segnalazioni, viene visualizzata la schermata contenente i risultati dell'elaborazione.



Per ogni raggruppamento sono riportati la strategia adottata, l'eventuale Job di appartenenza e l'HEG, insieme ai livelli calcolati e ai parametri utilizzati per la determinazione dell'incertezza.

Per le strategie Job e Full day il risultato dell'esposizione è riferito direttamente al raggruppamento considerato.

Nella strategia Task, i contributi dei diversi compiti appartenenti allo stesso Job vengono combinati tenendo conto delle rispettive durate. Il valore finale di esposizione è pertanto riferito al Job risultante dalla combinazione dei Task che lo costituiscono, ed è riportato in una colonna riassuntiva successiva ai dati dei singoli task

La tabella dei risultati riporta:

LAeq: livello equivalente associato al raggruppamento e utilizzato per il calcolo dell'esposizione.

u1/u1a: contributo di incertezza associato al campionamento dei livelli sonori. Rappresenta la variabilità riscontrata nelle misure utilizzate per caratterizzare il raggruppamento.

u1b: contributo di incertezza associato alla durata del singolo Task, determinato a partire dai valori Tmin e Tmax inseriti dall'operatore.

u2: contributo di incertezza associato alla strumentazione utilizzata per le misure. NoiseTEK attualmente prevede solo fonometri di classe 1 e utilizza pertanto il valore previsto per tale classe (0,7 dB).

u3: contributo di incertezza associato alla posizione di misura pari a 1,0 dB come definito dalla norma UNI 9612

c1/c1a: coefficiente di sensibilità associato al contributo u1/u1a.

c1b: coefficiente di sensibilità associato al contributo u1b.

c2: coefficiente di sensibilità associato al contributo u2.

c3: coefficiente di sensibilità associato al contributo u3.

LEX,8h: livello di esposizione giornaliera al rumore normalizzato a una giornata lavorativa di 8 ore. Nella strategia Task deriva dalla combinazione dei contributi dei diversi compiti appartenenti allo stesso Job, tenendo conto delle rispettive durate.

u: incertezza standard combinata associata al livello di esposizione, ottenuta considerando i diversi contributi di incertezza e i relativi coefficienti di sensibilità.

k: fattore di copertura utilizzato per determinare l'incertezza estesa a partire dall'incertezza standard combinata.

U: incertezza estesa associata al livello di esposizione, ottenuta applicando il fattore di copertura k all'incertezza standard combinata u: $U = k \cdot u$

LCpeak: livello di picco ponderato C associato al raggruppamento.

u2 peak: contributo di incertezza associato alla strumentazione pari a 1,4 dB come definito dalla norma UNI 9612

u3 peak: contributo di incertezza associato alla posizione di misura pari a 1,0 dB come definito dalla norma UNI 9612

c2 peak: coefficiente di sensibilità associato al contributo u2 peak.

c3 peak: coefficiente di sensibilità associato al contributo u3 peak.

u peak: incertezza standard combinata associata al livello di picco, ottenuta considerando i diversi contributi di incertezza e i relativi coefficienti di sensibilità.

k peak: fattore di copertura utilizzato per determinare l'incertezza estesa a partire dall'incertezza standard combinata.

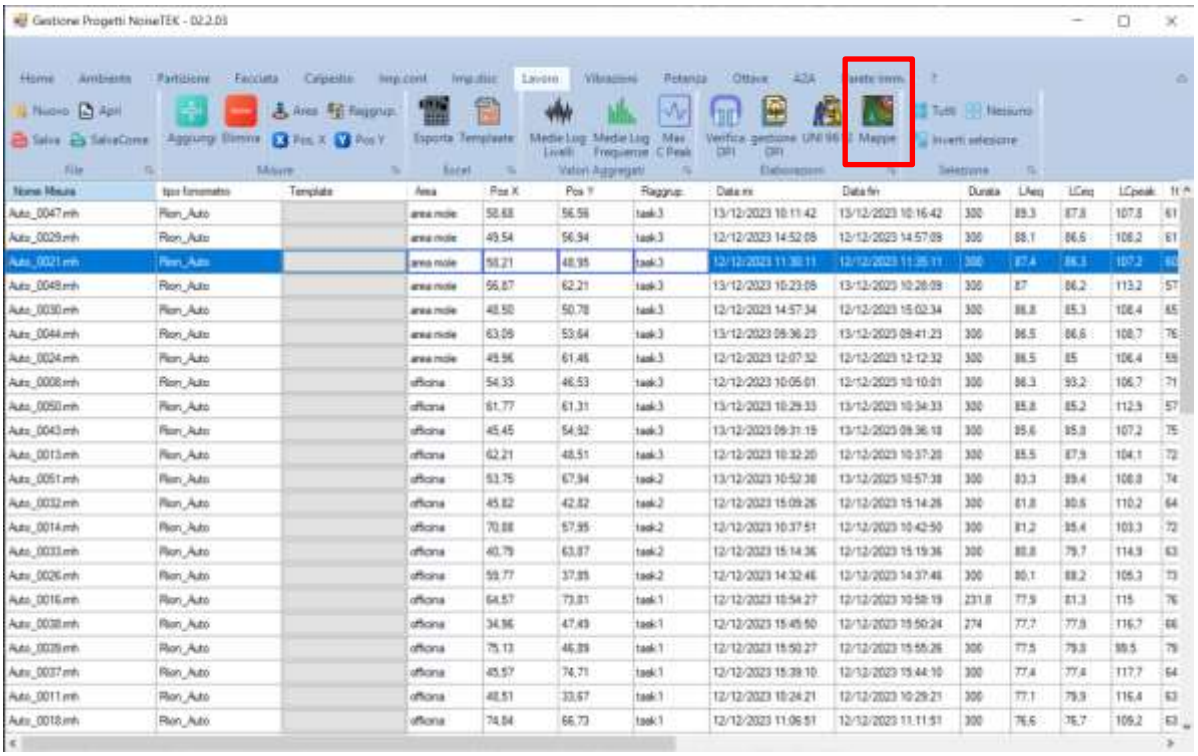
U peak: incertezza estesa associata al livello di picco, ottenuta applicando il fattore di copertura k peak all'incertezza standard combinata u: $U\ peak = k\ peak \cdot u\ peak$

La visualizzazione dei singoli contributi di incertezza e dei relativi coefficienti consente all'operatore di controllare non soltanto il valore finale dell'esposizione, ma anche gli elementi utilizzati dal software per determinarne l'incertezza.

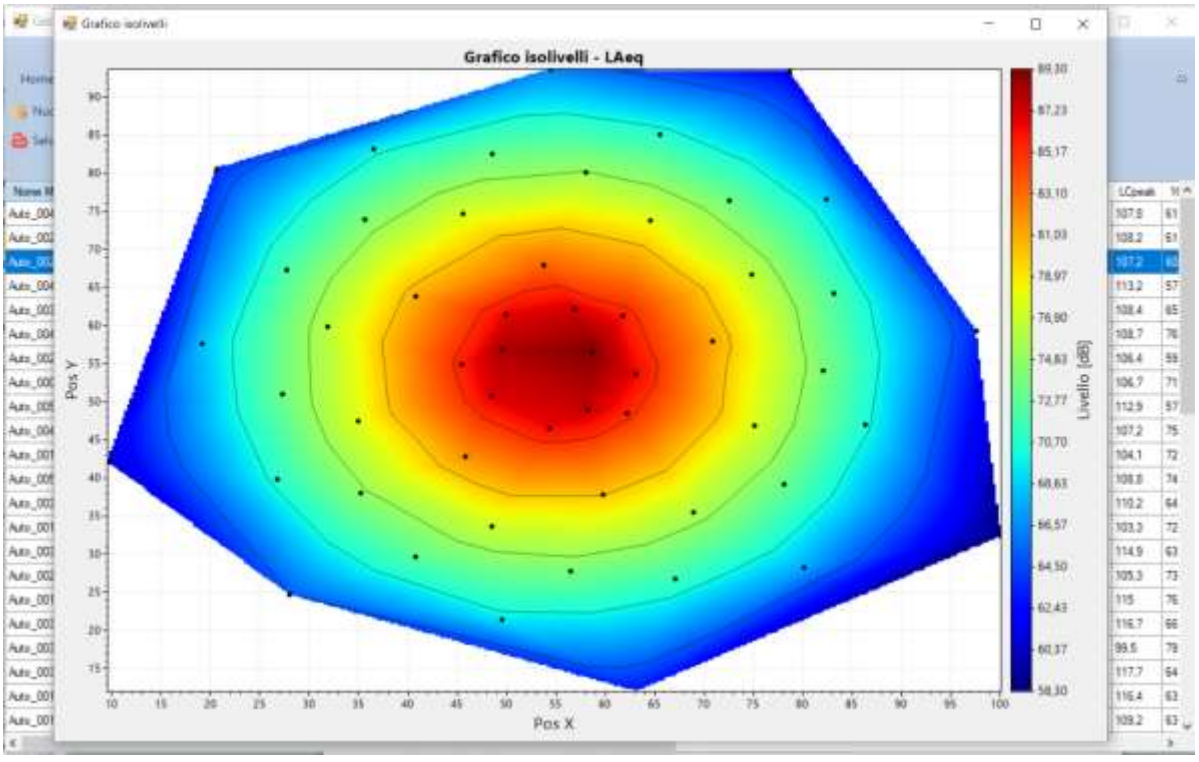
Il risultato del calcolo deve essere interpretato dal Tecnico Competente nell'ambito della valutazione complessiva dell'esposizione al rumore, tenendo conto della strategia adottata, della rappresentatività delle misure e delle informazioni relative all'organizzazione del lavoro.

6.10.5 Mappe isolivello

La funzione Mappe a isolivello permette di rappresentare graficamente la distribuzione dei livelli sonori all'interno di un ambiente di lavoro, utilizzando i valori rilevati nei diversi punti di misura e le rispettive coordinate spaziali X e Y.



A partire dai dati disponibili nella griglia e dotati di coordinate x e y viene costruita una rappresentazione cromatica dei livelli e tracciale le curve a isolivello, ossia linee che congiungono punti caratterizzati dallo stesso livello sonoro.

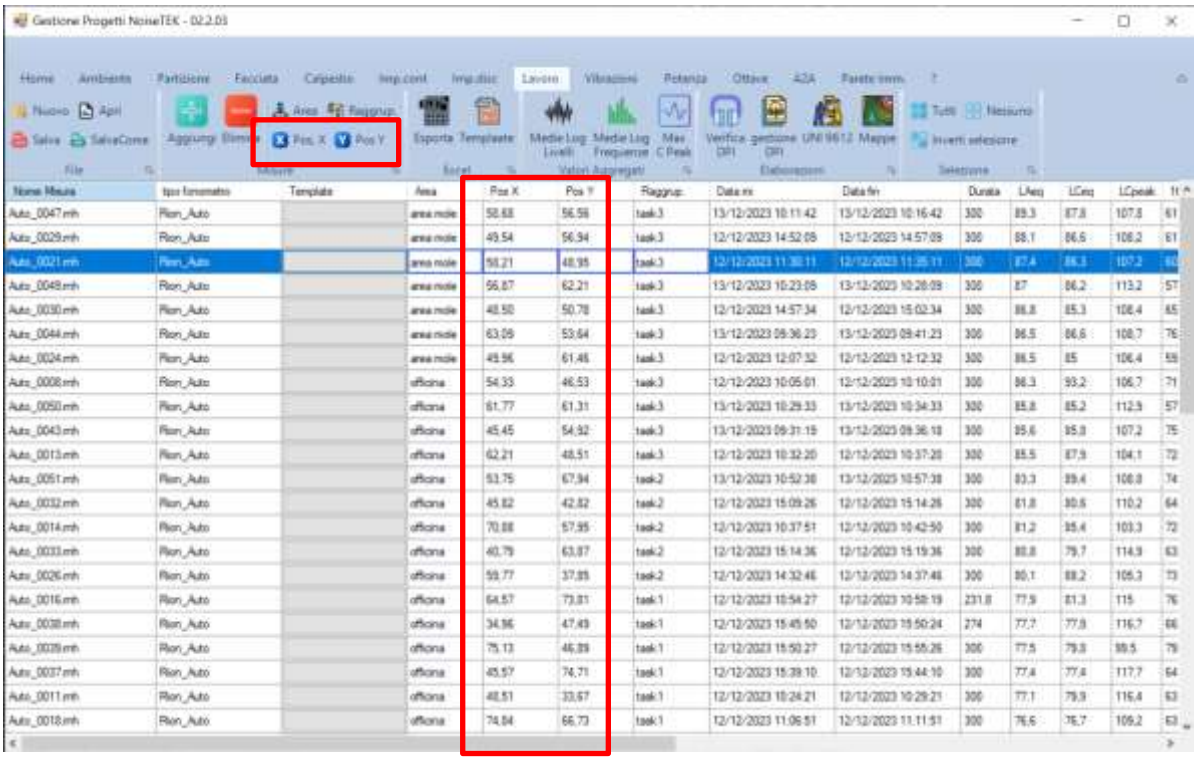


La mappa consente di individuare le zone maggiormente rumorose, osservare come varia il livello allontanandosi dalle sorgenti e valutare la distribuzione spaziale del rumore nell'area esaminata.

I valori rappresentati tra i punti misurati sono ottenuti mediante interpolazione. La mappa costituisce pertanto una rappresentazione dei dati rilevati e non sostituisce le misurazioni effettive.

Preparazione e visualizzazione della mappa

Per generare la mappa è necessario che ai punti di misura siano associate le rispettive coordinate X e Y, riferite a un sistema di riferimento comune.



Le coordinate possono essere inserite o modificate nella griglia delle misure, anche utilizzando i comandi dedicati alla modifica delle coordinate.

La mappa riporta:

- **Asse X e asse Y**: individuano la posizione spaziale dei punti di misura.
- **Colorazione**: rappresenta la distribuzione dei livelli sonori, secondo la scala cromatica riportata a destra.
- **Curve a isolivello**: delimitano zone caratterizzate da valori equivalenti del parametro rappresentato.
- **Punti misurati**: possono essere visualizzati sulla mappa per individuare le posizioni nelle quali sono stati effettivamente acquisiti i dati.

La scala cromatica permette di riconoscere immediatamente le zone con livelli maggiori o minori.

Tooltip interattivo

Spostando il mouse sulla mappa 2D viene visualizzata una finestra informativa contenente:

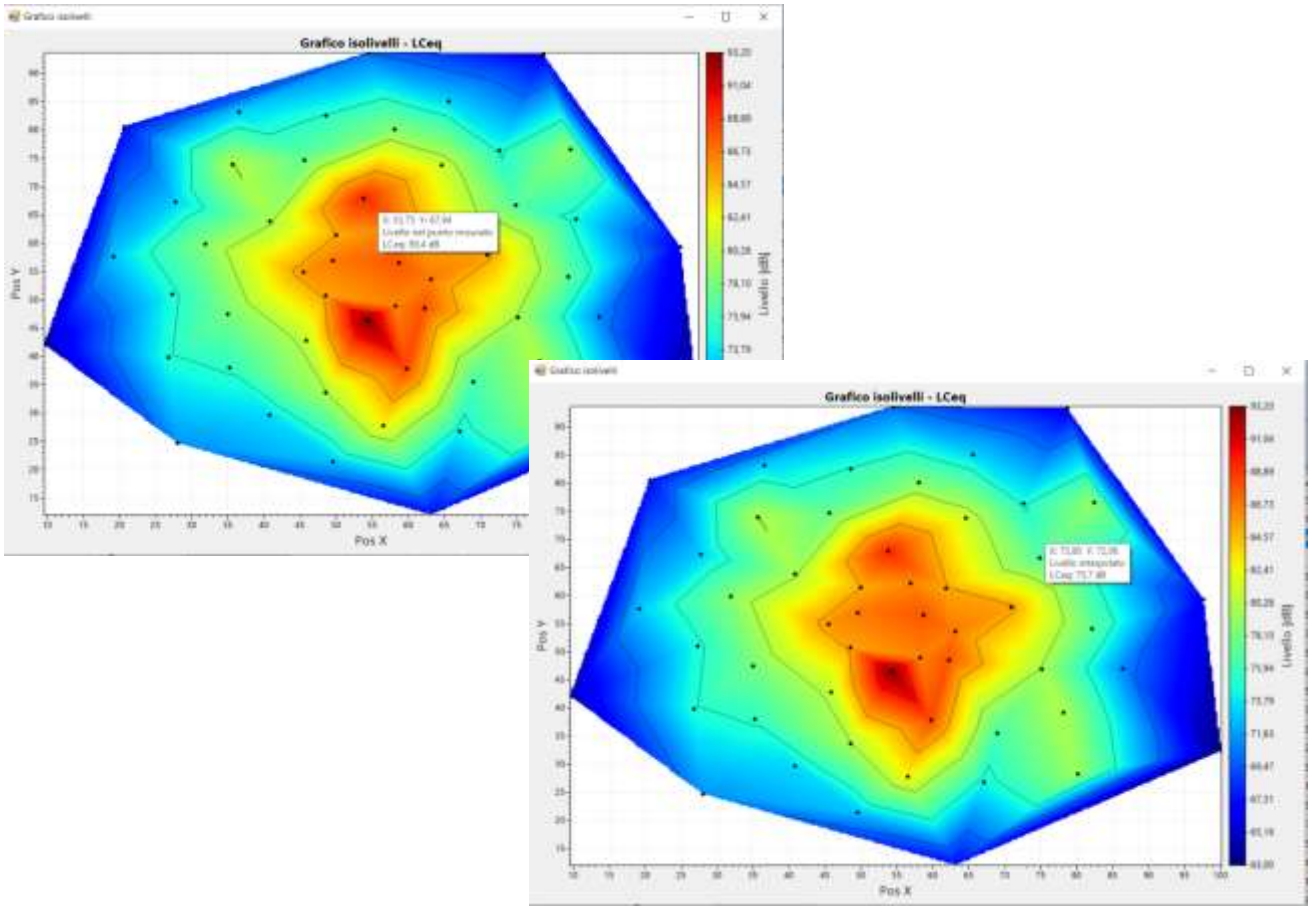
- Coordinate X e Y del punto.
- Nome del parametro visualizzato.
- Valore del livello, espresso in dB.
- Origine del valore, distinta tra:
    - Livello nel punto misurato:quando il cursore si trova in prossimità di un punto di misura, viene mostrato il valore associato a quella posizione.
    - Livello interpolato:quando il cursore si trova tra i punti di misura, viene mostrato il livello calcolato mediante interpolazione spaziale.

Il riconoscimento dei punti misurati avviene automaticamente quando il cursore si trova entro una distanza di circa 8 pixel dal relativo indicatore, purché sia attiva l'opzione Mostra punti misurati.

Nel caso di più misure effettuate nelle stesse coordinate X e Y, il livello associato al punto è calcolato mediante media energetica ponderata sulla durata delle singole misure.

Il valore visualizzato può quindi rappresentare il risultato dell'aggregazione di più misure, anziché quello di una singola registrazione.

All'esterno dell'area delimitata dalla triangolazione non vengono visualizzati valori interpolati.

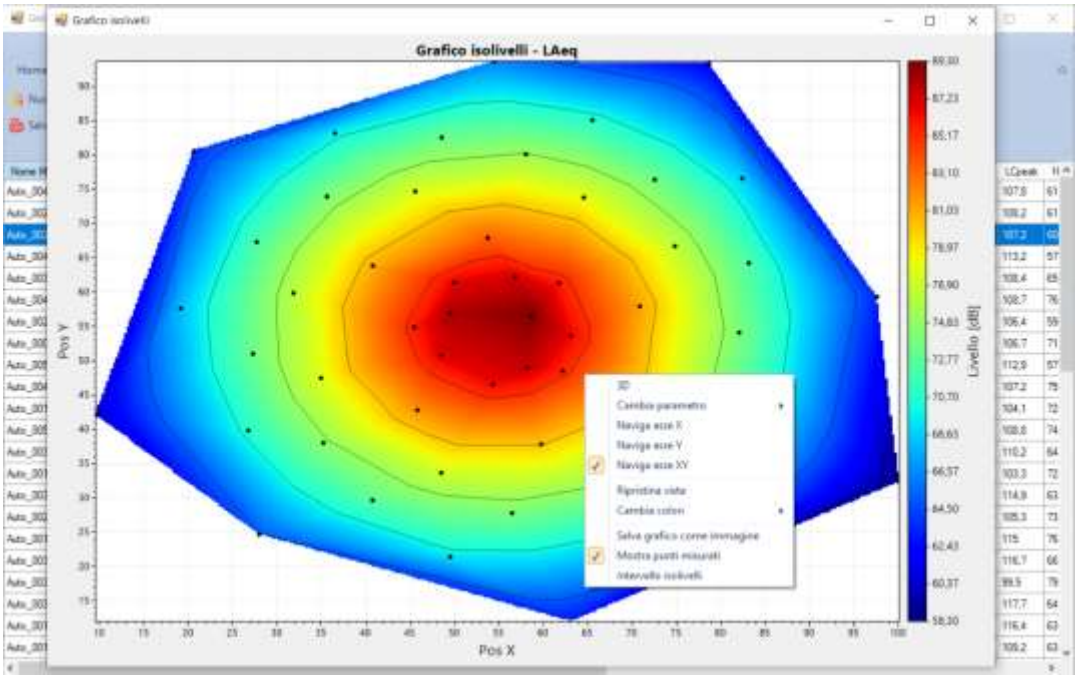


Navigazione della mappa 2D

La mappa può essere ingrandita e spostata mediante il mouse, selezionando dal menu contestuale la modalità di navigazione desiderata.

- Naviga X: limita lo zoom e lo spostamento alla direzione orizzontale.
- Naviga Y: limita lo zoom e lo spostamento alla direzione verticale.
- Naviga XY: permette di agire contemporaneamente su entrambe le direzioni.

La rotellina del mouse permette di modificare lo zoom, mentre il trascinamento consente di spostare la visualizzazione secondo gli assi abilitati, la modalità attiva è identificata da un segno di spunta nel menu.



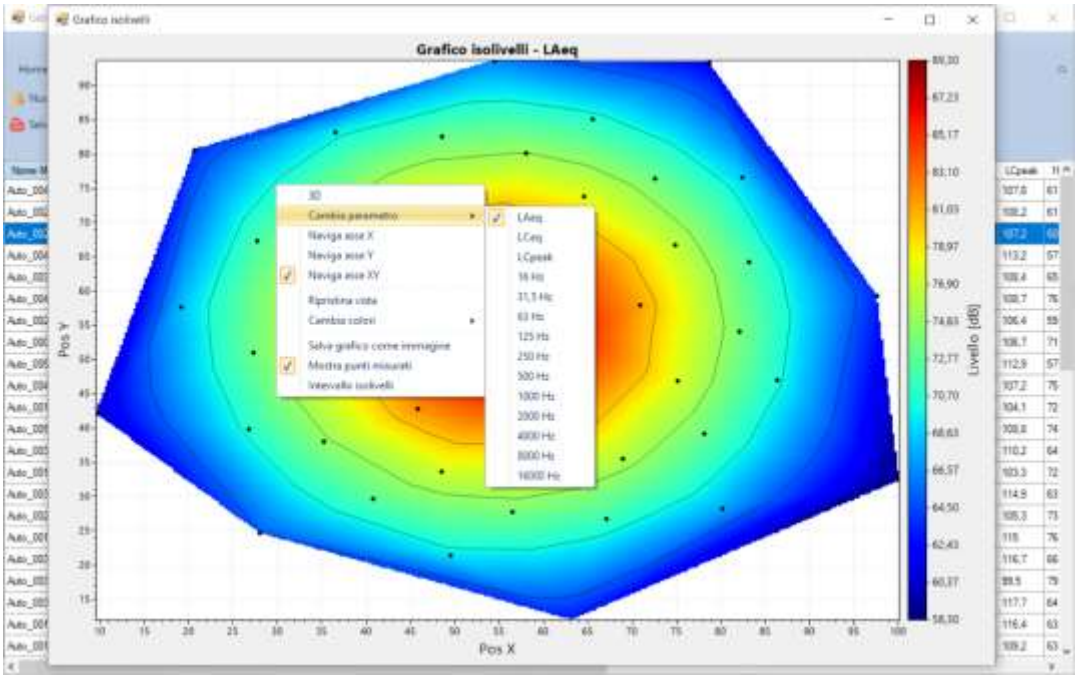
Menu contestuale

Facendo clic con il tasto destro del mouse sulla mappa viene visualizzato un menu con i seguenti comandi:

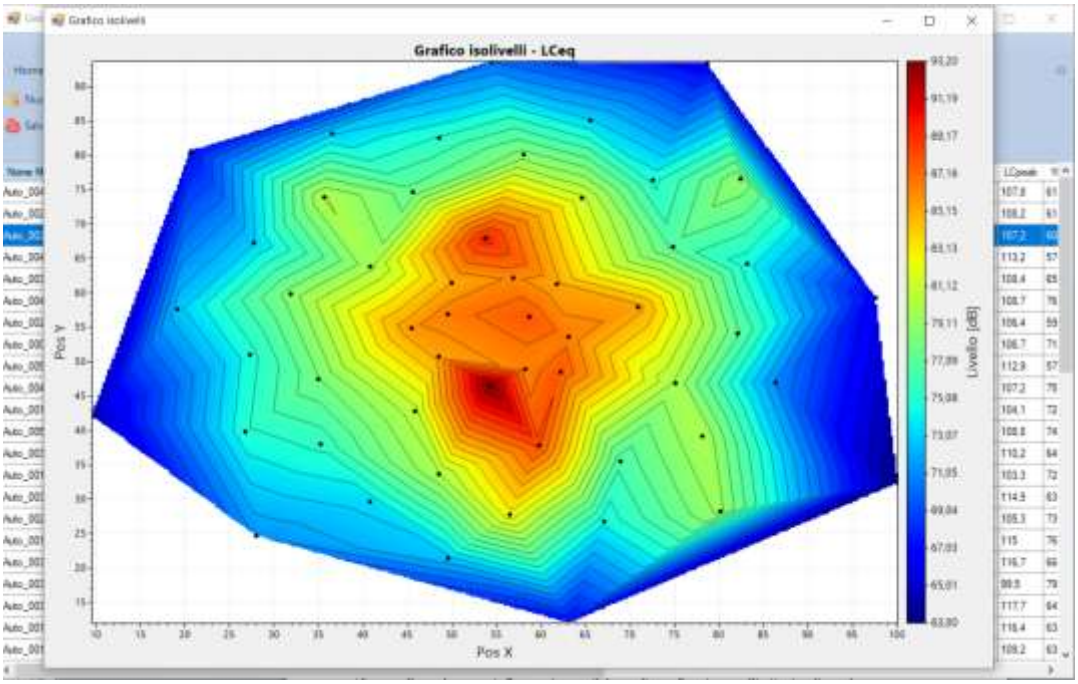
- 3D: permette di abilitare la vista 3D della distribuzione dei livelli
- **“Cambia parametro”**: apre un sottomenu dal quale è possibile scegliere il parametro acustico da rappresentare, tra quelli disponibili della misura
- Naviga X / Naviga Y / Naviga XY: selezionano la modalità di navigazione della mappa.
- **“Ripristina vista”**: ripristina la rappresentazione iniziale, annullando le modifiche di zoom e spostamento.
- **“Cambia colori”**: permette di scegliere tra le combinazioni cromatiche predefinite, selezionando quella desiderata dal sottomenu.
- **“Salva grafico come immagine”**: esporta la visualizzazione corrente in un file immagine, utilizzabile nella documentazione tecnica.

- Mostra punti misurati: attiva o disattiva la visualizzazione dei punti nei quali sono state effettuate le misure. Lo stato della funzione è indicato da un segno di spunta.
- Intervallo isolivelli: permette di impostare la differenza di livello tra due curve consecutive, modificando il dettaglio della rappresentazione.

La possibilità di cambiare parametro permette di crare, sulla stessa distribuzione spaziale dei punti, le mappe riferite alle diverse grandezze rilevate e riportate in griglia



L'intervallo tra le curve influenza invece il dettaglio grafico: intervalli più piccoli producono una rappresentazione più fitta, mentre intervalli maggiori evidenziano le variazioni principali dei livelli.

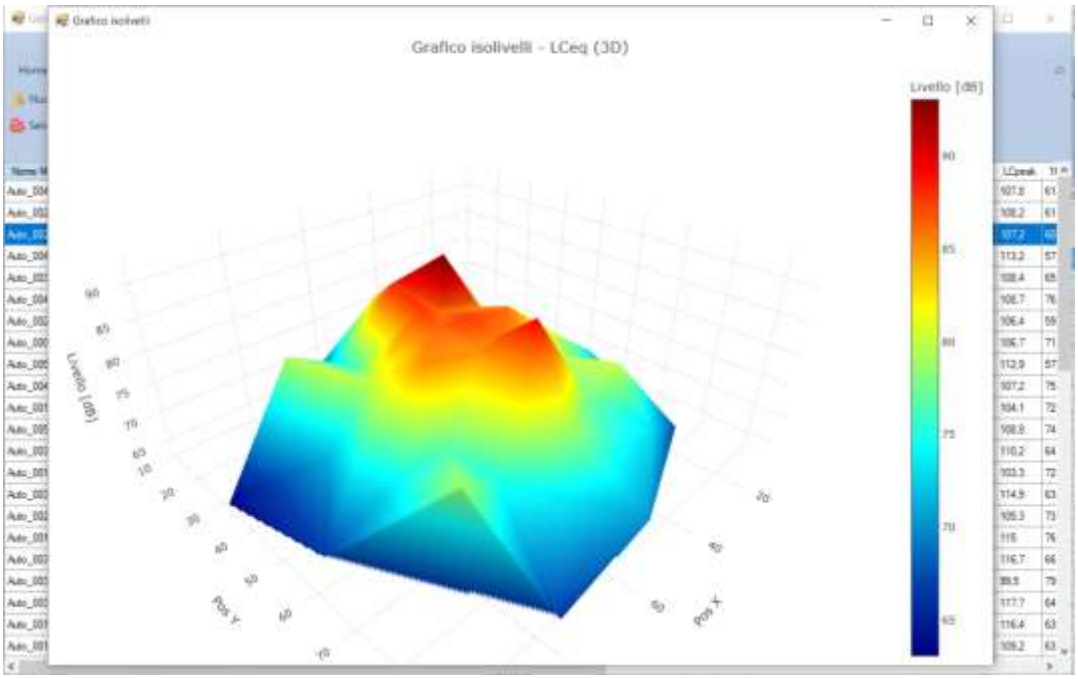


Visualizzazione tridimensionale

La rappresentazione 3D consente di osservare la distribuzione spaziale dei livelli anche attraverso una superficie tridimensionale.

Le coordinate X e Y individuano le posizioni nell'ambiente, mentre l'altezza della superficie rappresenta il livello del parametro selezionato. La colorazione permette di riconoscere le zone caratterizzate dai livelli maggiori e minori.

La superficie viene generata mediante interpolazione dei valori rilevati nei punti di misura, limitatamente all'area delimitata dalla triangolazione. La scala cromatica laterale indica la corrispondenza tra colori e livelli espressi in dB.



Navigazione del grafico 3D

La visualizzazione può essere modificata interattivamente mediante il mouse:

- Rotazione: trascinando con il pulsante sinistro si modifica l'angolazione della superficie, permettendo di osservarla da diverse prospettive.
- Zoom: utilizzando la rotellina del mouse si ingrandisce o si riduce la visualizzazione.
- Spostamento della vista: trascinando con il pulsante destro si sposta la rappresentazione mantenendo l'orientamento corrente.

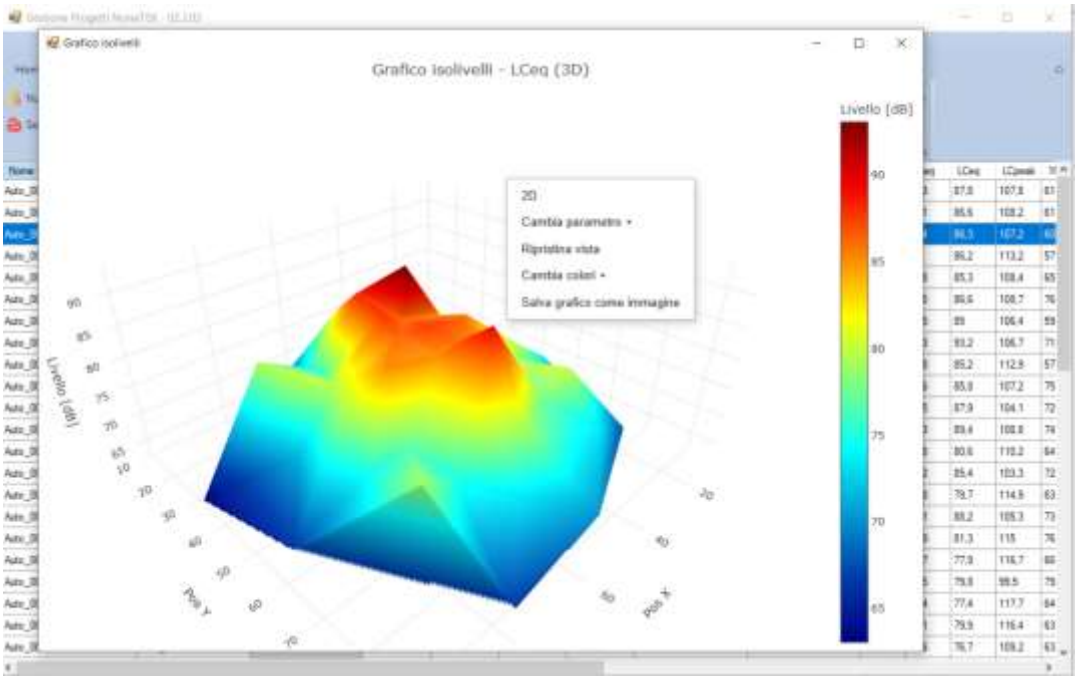
Tooltip interattivo

Spostando il mouse sulla superficie tridimensionale viene visualizzata una finestra informativa contenente:

- Coordinata X del punto.
- Coordinata Y del punto.
- Valore interpolato del parametro selezionato, espresso in dB.

Menu contestuale

Facendo clic con il pulsante destro del mouse, senza trascinamento, si apre un menu con le seguenti funzioni:



2D: ritorna alla rappresentazione bidimensionale della mappa.

- **“Cambia parametro”**: permette di selezionare un altro parametro disponibile, mantenendo la rappresentazione tridimensionale. Il parametro attivo è identificato da una spunta. Durante il cambio vengono mantenuti l'orientamento, lo zoom e la palette cromatica.
- **“Ripristina vista”**: riporta il grafico all'orientamento e alla scala di visualizzazione iniziali.
- **“Cambia colori”**: consente di selezionare una diversa palette cromatica per la rappresentazione dei livelli.
- **“Salva grafico come immagine”**: esporta la visualizzazione tridimensionale corrente in formato PNG, mantenendo l'orientamento e la colorazione impostati.

Il passaggio tra visualizzazione 2D e 3D non cambia il parametro selezionato

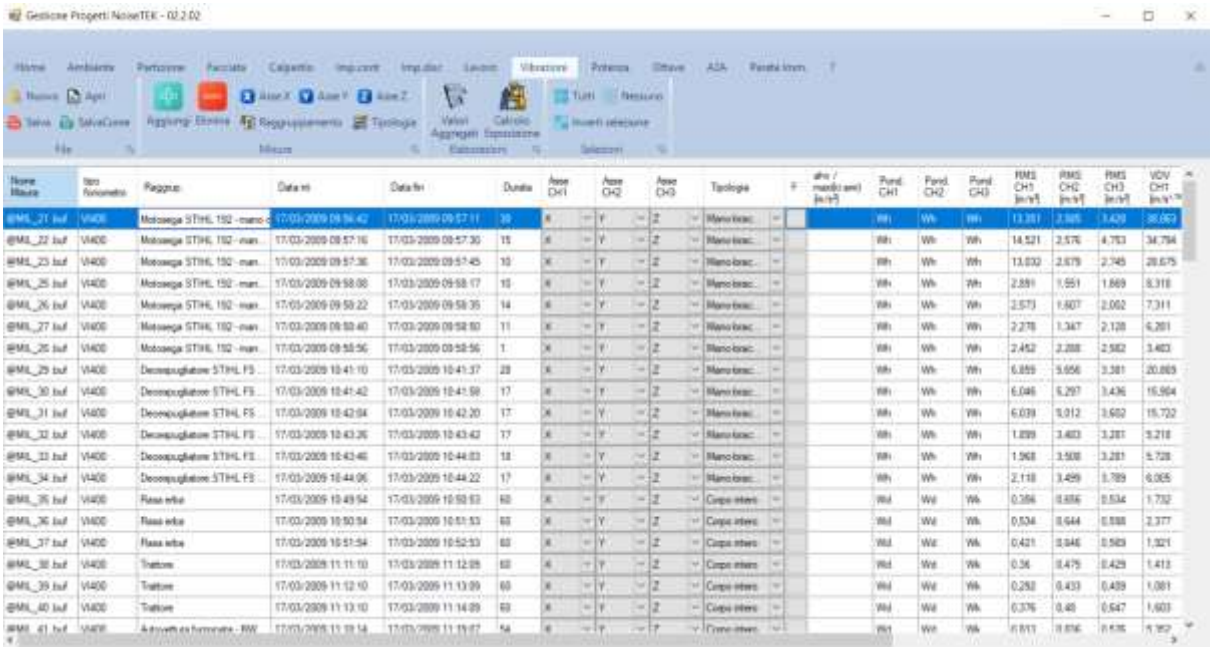
6.11 Vibrazioni negli ambienti di Lavoro

Il modulo Vibrazioni è dedicato alla gestione delle misure effettuate negli ambienti di lavoro per la valutazione dell'esposizione alle vibrazioni trasmesse:

- al sistema mano-braccio;
- al corpo intero.

Il modulo consente di raccogliere più misure, assegnare i canali agli assi di misura, classificare le acquisizioni, creare raggruppamenti omogenei e calcolare i valori necessari alla successiva determinazione dell'esposizione giornaliera.

Le misure vengono aggiunte mediante il pulsante **"Aggiungi"** dopo aver selezionato il tipo di accelerometro utilizzato.



Per ciascuna misura la griglia riporta i valori acquisiti dallo strumento, tra i quali:

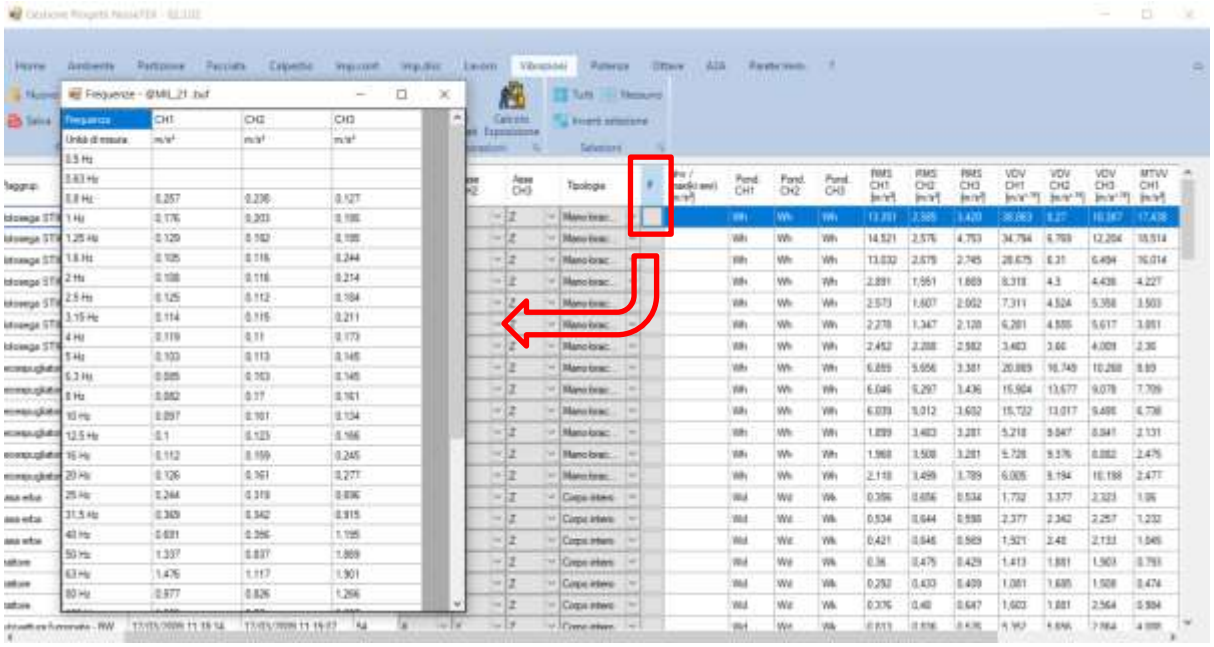
- nome della misura;
- tipo di accelerometro;
- data e ora di inizio e fine;
- durata della misura;
- ponderazioni in frequenza associate ai canali;
- valori RMS, VDV e ulteriori parametri disponibili.

Sono richiesti all'utente i seguenti dati identificativi:

- raggruppamento;
- canali associati agli assi X, Y e Z;
- tipologia di esposizione;

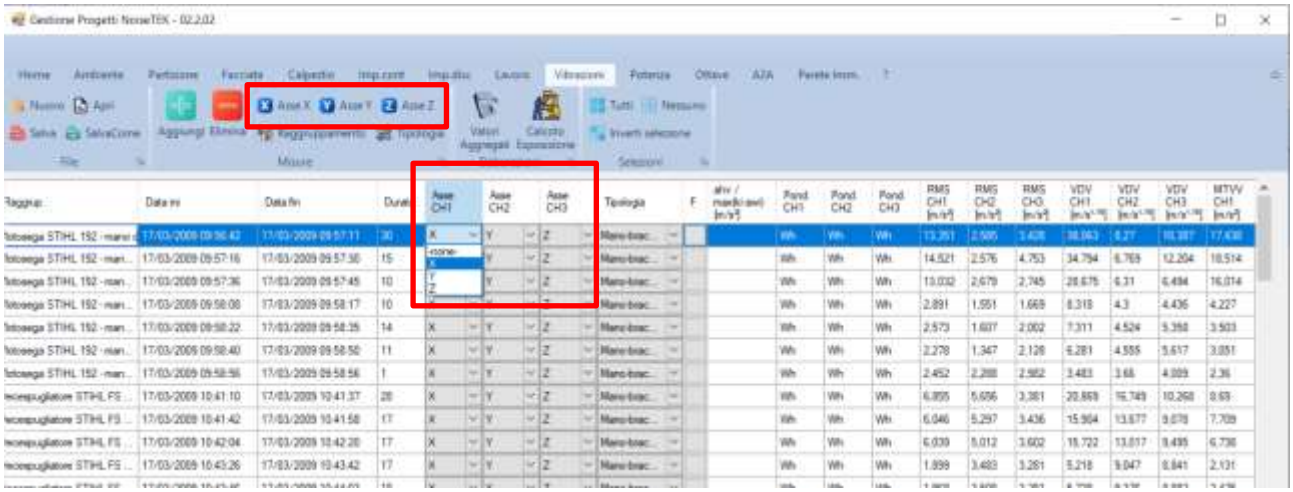
I valori utilizzati nelle elaborazioni sono quelli globali ponderati forniti dallo strumento, presentati e utilizzati mediante l'unità di misura fisica.

Un apposito pulsante “F” permette di visualizzare i dati in frequenza della misura:



Assegnazione degli assi

I pulsanti Asse X, Asse Y e Asse Z consentono di associare ai tre assi cartesiani i canali utilizzati durante l’acquisizione.



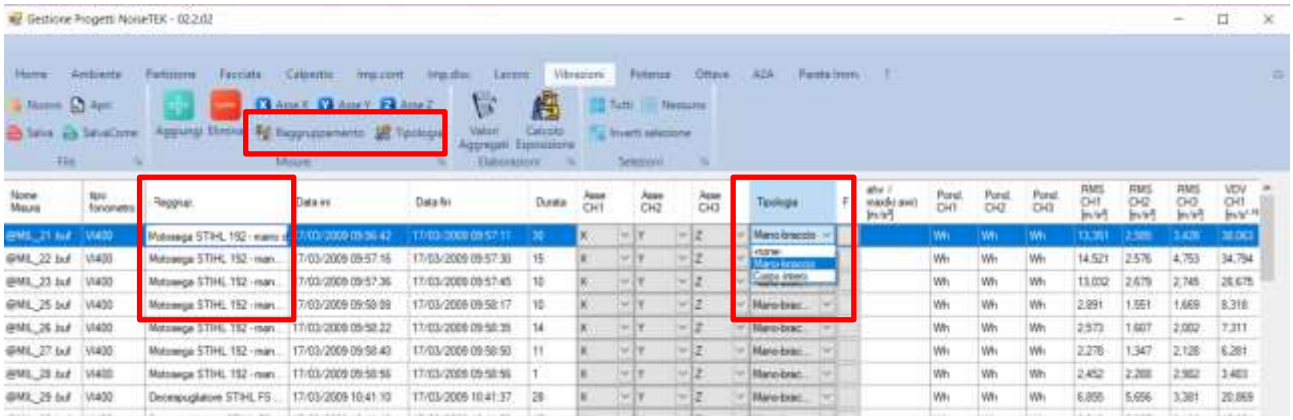
L’asse può essere assegnato direttamente sulla singola riga oppure contemporaneamente a più misure selezionate. La corretta associazione tra canali e assi è necessaria per applicare i fattori moltiplicativi previsti e determinare il valore risultante della vibrazione.

Tipologia e raggruppamento

Il pulsante **“Tipologia”** consente di classificare le misure selezionate come:

- Mano-braccio;
- Corpo intero.

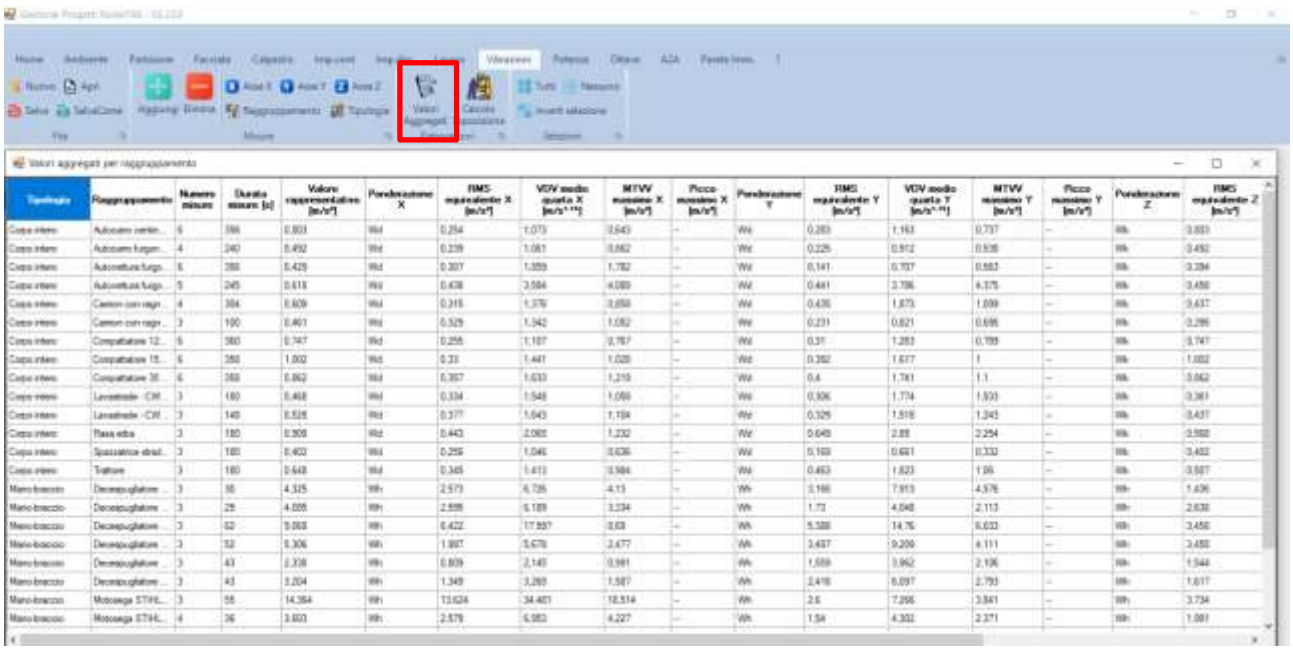
Il pulsante **“Raggruppamento”** permette di assegnare una stessa descrizione a una o più misure che rappresentano la medesima attività, macchina o condizione operativa.



La tipologia concorre alla definizione del gruppo: due misure con lo stesso nome di raggruppamento, ma appartenenti una alla tipologia mano-braccio e l'altra alla tipologia corpo intero, vengono elaborate come gruppi distinti.

Valori aggregati

Il pulsante Valori aggregati esegue le elaborazioni preliminari sulle misure appartenenti allo stesso raggruppamento. I risultati vengono presentati in una finestra riepilogativa con una riga per ciascun raggruppamento.



Per ogni misura di tipo mano-braccio viene determinata l'accelerazione totale a_{hv} mediante la combinazione quadratica delle tre componenti assiali ponderate:

$$a_{hv} = \sqrt{{a_{hwx}}^2 + {a_{hwy}}^2 + {a_{hwz}}^2}$$

Per le vibrazioni trasmesse al corpo intero vengono applicati i fattori moltiplicativi previsti per i diversi assi:

$$k_x = 1{,}4 \qquad k_y = 1{,}4 \qquad k_z = 1$$

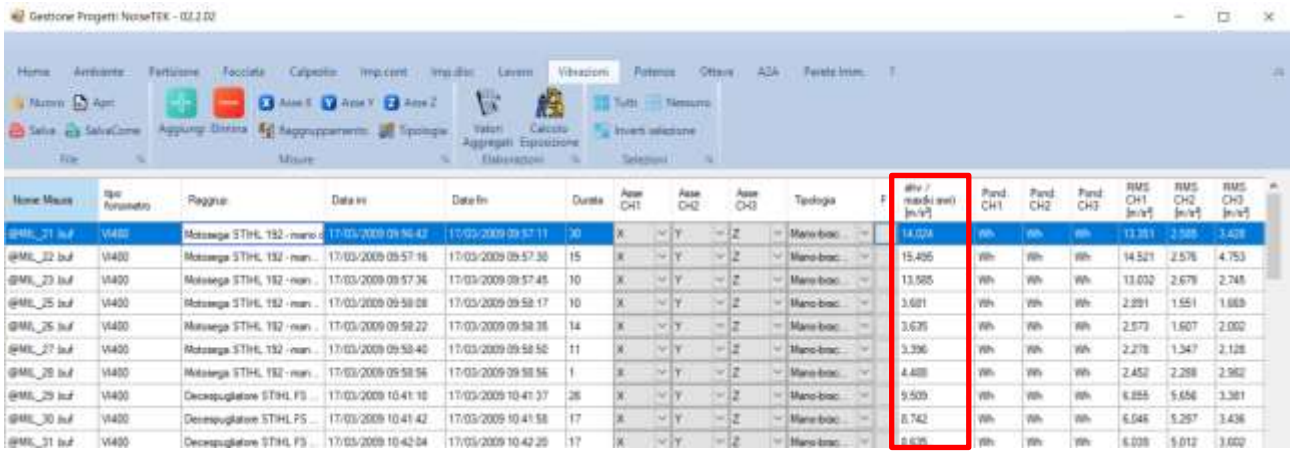
e viene individuato il valore assiale determinante:

$$a_w = \max\left(k_x a_{wx}, k_y a_{wy}, k_z a_{wz}\right)$$

Per ciascun raggruppamento il programma calcola i valori aggregati delle grandezze disponibili utilizzando il procedimento appropriato alla loro natura:

- media quadratica per i valori RMS;
- aggregazione alla quarta potenza per i valori VDV;
- valori massimi per le grandezze che richiedono la conservazione del massimo rilevato.

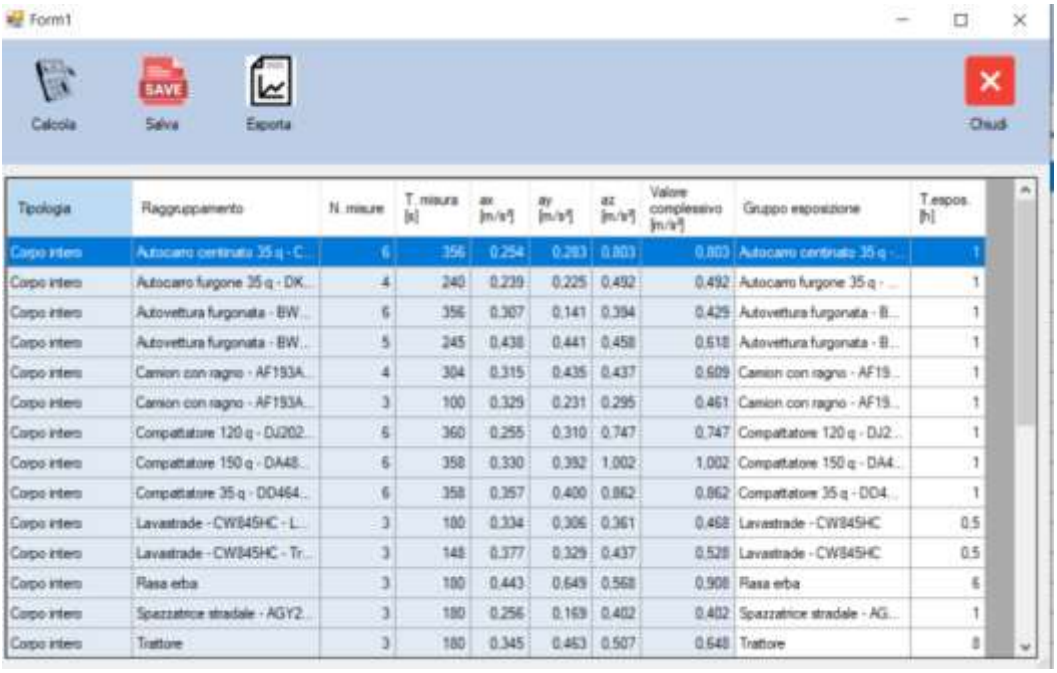
Viene inoltre aggiunto alla griglia principale, per ogni misura, il valore risultante dalla combinazione delle componenti assiali a_{hv} o $\max_i(k_i a_{wi})$



Calcolo dell'esposizione

Il pulsante **"Calcolo esposizione"** apre la finestra dedicata alla determinazione dell'esposizione giornaliera.

Prima di accedere alla funzione, il progetto deve essere salvato. In questo modo le misure, le tipologie, gli assi e i raggruppamenti utilizzati nel calcolo risultano coerenti con il progetto memorizzato.



La tabella iniziale riporta, per ciascun raggruppamento:

- tipologia;
- nome del raggruppamento;
- numero e durata complessiva delle misure;
- valori aggregati sui tre assi;
- accelerazione risultante;
- gruppo di esposizione;
- tempo di esposizione.

L'utente deve completare le informazioni relative al gruppo di esposizione e alla durata giornaliera dell'attività. Più attività possono concorrere alla determinazione dell'esposizione dello stesso gruppo.

Per il sistema mano-braccio l'esposizione giornaliera normalizzata a 8 ore viene calcolata mediante:

$$A(8) = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} {a_{hv,i}}^2 \cdot \frac{T_i}{8}}$$

dove $a_{hv,i}$ è l'accelerazione totale relativa all'attività i e T_i è la corrispondente durata di esposizione espressa in ore.

Per il corpo intero vengono determinati separatamente i contributi normalizzati relativi ai tre assi.

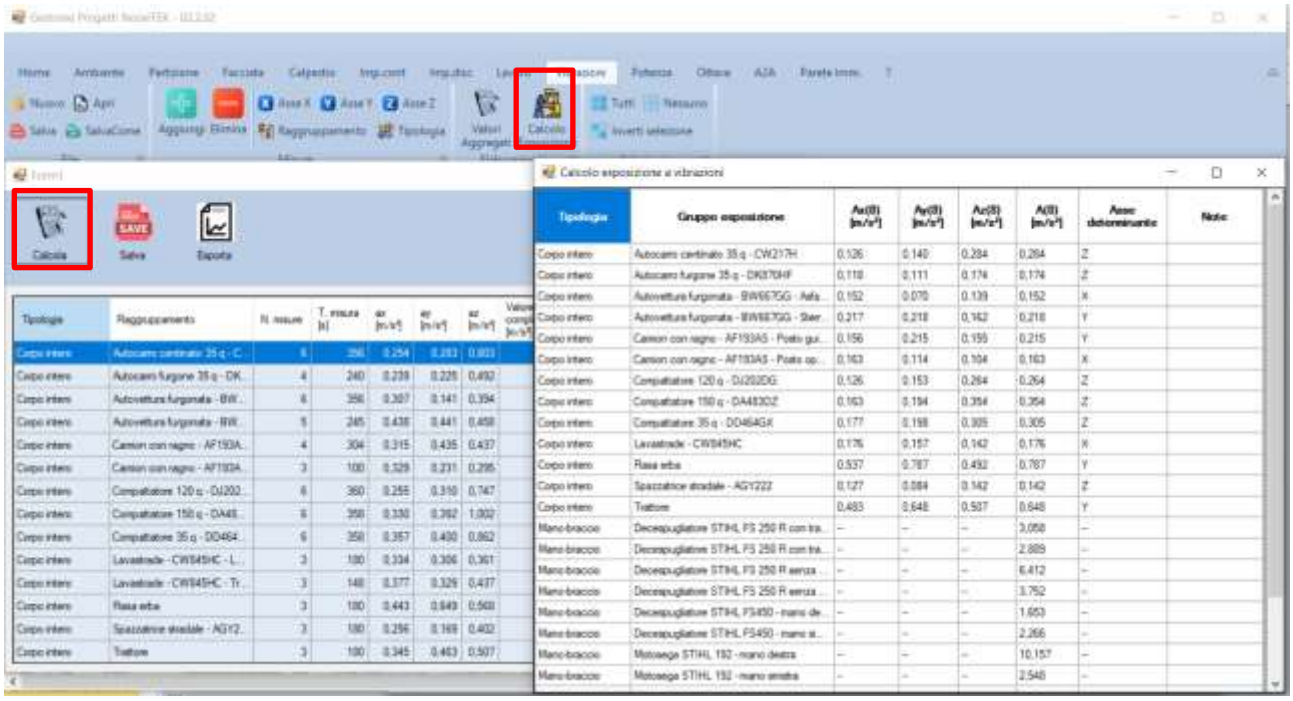
$$A_x(8) = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \left(k_x a_{wx,i}\right)^2 \cdot \frac{T_i}{8}}$$

$$A_y(8) = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \left(k_y a_{wy,i}\right)^2 \cdot \frac{T_i}{8}}$$

$$A_z(8) = \sqrt{\sum_{i=1}^{n} \left(k_z a_{wz,i}\right)^2 \cdot \frac{T_i}{8}}$$

Il valore risultante è costituito dal maggiore tra $A_x(8)$, $A_y(8)$, e $A_z(8)$:

$$A(8) = \max\left(A_x(8), A_y(8), A_z(8)\right)$$



La tabella dei risultati riporta:

- la tipologia di esposizione;
- il gruppo di esposizione;
- i valori $A_x(8)$, $A_y(8)$, e $A_z(8)$, quando applicabili;
- il valore $A(8)$;
- l'asse determinante per le vibrazioni trasmesse al corpo intero;
- eventuali note relative a dati mancanti o non coerenti.

La colonna "Note" viene compilata solamente quando il programma rileva una condizione da segnalare. La sua assenza non rappresenta un confronto con limiti normativi.

Il programma restituisce i valori calcolati senza effettuare confronti con valori di azione o valori limite; la valutazione dei risultati rimane di competenza del tecnico.

Comandi disponibili

Nella parte superiore della finestra sono disponibili i seguenti comandi:

- Calcola: esegue il calcolo dell'esposizione utilizzando i valori e le durate presenti nella tabella.
- Salva: memorizza i dati aggiunti dall'utente, permettendo di recuperarli alla successiva apertura della funzione.
- Esporta: genera un file Excel contenente i risultati, le attività e le misure utilizzate.
- Chiudi: chiude la finestra e ritorna alla gestione del progetto.

6.12 Potenza sonora

Il modulo Potenza Sonora consente il calcolo del livello di potenza sonora di una sorgente a partire da misure di livello di pressione sonora eseguite secondo le norme UNI EN ISO 3744 e UNI EN ISO 3746.

L'interfaccia del modulo è stata progettata per guidare l'utente nell'inserimento delle misure e dei parametri necessari al calcolo, evidenziando graficamente le configurazioni richieste dalle norme e fornendo controlli automatici sulla completezza dei dati inseriti.



All’atto della creazione di un nuovo progetto, il software richiede se si desidera gestire le misure in bande di ottava o in terzi d’ottava. Questa scelta influisce sull’intero progetto e determina il tipo di elaborazione e visualizzazione delle bande di frequenza.

- Se si seleziona terzi d’ottava, verranno utilizzati direttamente i dati presenti nei file (se disponibili).
- Se si seleziona ottave, ma le misure contengono dati in terzi d’ottava, il software calcolerà automaticamente i valori in banda di ottava, aggregando i terzi corrispondenti.

Questa operazione viene gestita in automatico dal programma e garantisce la coerenza interna dei dati.

Il modulo è composto da una sezione superiore dedicata all'inserimento dei parametri di calcolo e da una griglia contenente le misure e i risultati elaborati.

Le misure si aggiungono tramite il pulsante **“Aggiungi Misura”**, selezionando i file dopo aver scelto il tipo di fonometro utilizzato.



Per eseguire il calcolo è necessario inserire una o più misure effettuate con la sorgente in funzione. Possono inoltre essere inserite una o più misure di rumore residuo, effettuate con la sorgente spenta, necessarie per il calcolo della correzione K1, dopo il caricamento delle misure occorre quindi stabilire la loro tipologia:



Che può essere impostata:

- direttamente sulla singola riga della griglia
- in modo massivo, selezionando più righe e usando i pulsanti:
  - S = Rumore della sorgente
  - F = Rumore di fondo

La correzione K1 che tiene conto dell'influenza del rumore di fondo presente nell'ambiente di misura, viene calcolata automaticamente sia sul valore globale ponderato A (K_{1A}), sia sulle singole bande

Qualora non siano presenti misure di rumore residuo, il software informa l'utente e richiede una conferma prima di procedere senza l'applicazione della correzione K1.

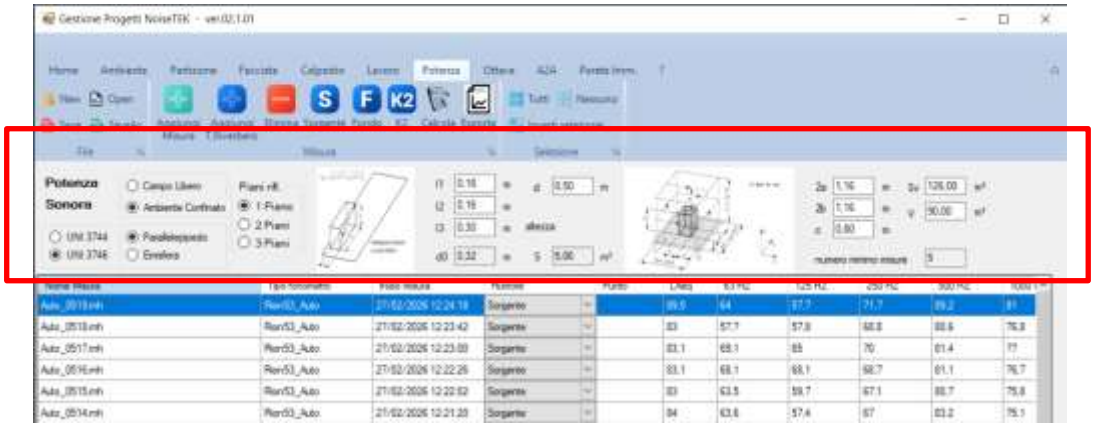
In tal caso il calcolo viene comunque eseguito, assumendo K1 pari a zero.

Il software legge automaticamente per ogni misura:

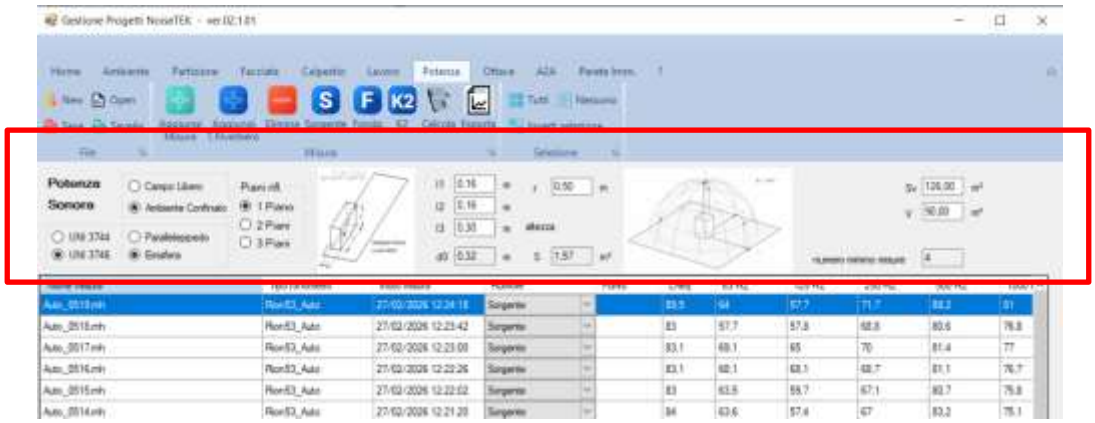
- Data e ora di inizio
- Tipo fonometro
- Calcola L_{Aeq} medio
- Calcola il valore medio di livello per bande di frequenza da 50 Hz a 10000 Hz

Nella sezione tra la barra dei comandi e la griglia contenente le misure devono essere specificati i parametri richiesti dalla norma:

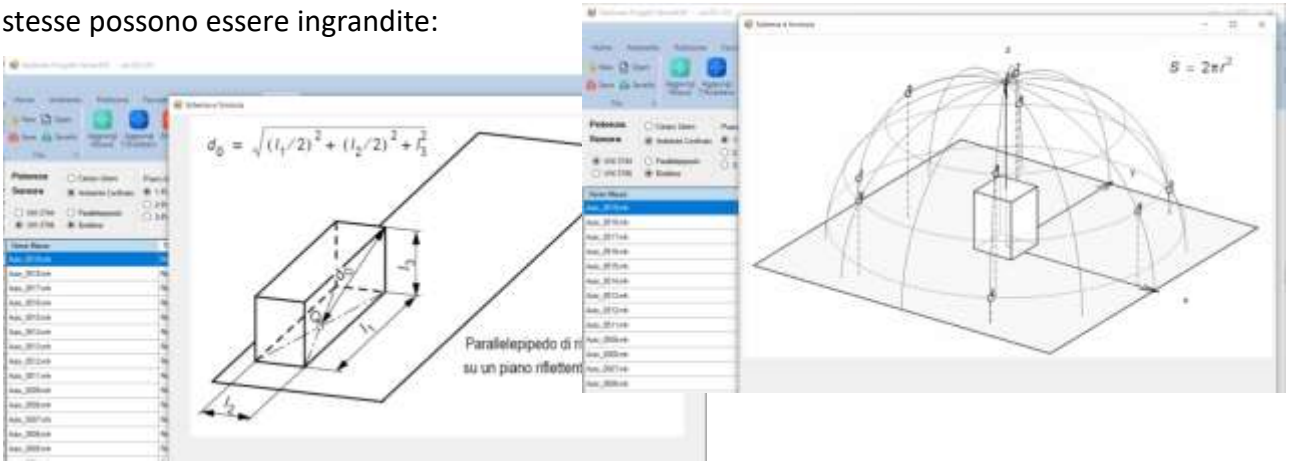
- Norma da utilizzare;
- Tipo di superficie di misura;
- Numero di piani riflettenti;
- Dimensioni caratteristiche della sorgente sonora;
- Distanza della superficie di misura dalla sorgente in caso di superfice parallelepipeda, raggio in caso di superfice sferica;
- Misura in campo libero o in ambiente confinato



In funzione delle scelte effettuate, il programma aggiorna automaticamente i dati richiesti e disegni presenti nella finestra evidenziando la configurazione geometrica richiesta.

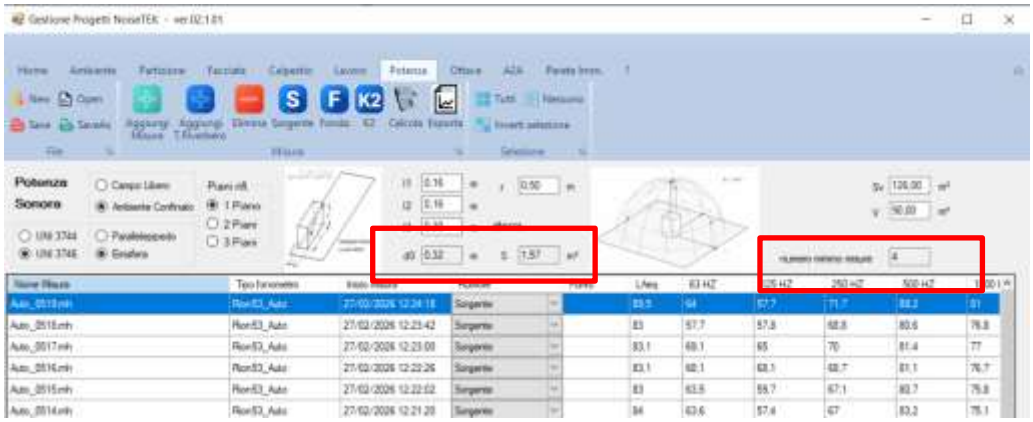


Le rappresentazioni grafiche consentono di verificare immediatamente la correttezza dei dati inseriti e di identificare con precisione le grandezze richieste dalla norma, cliccando due volte sulle stesse possono essere ingrandite:

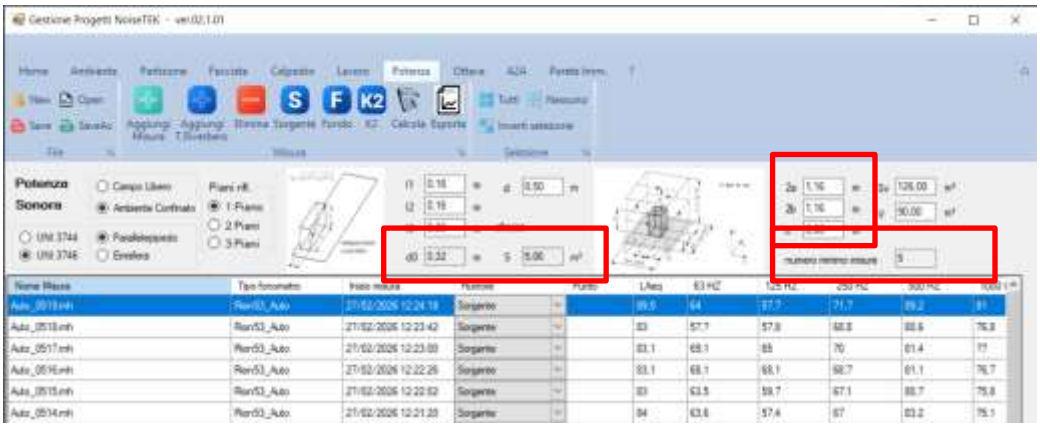


Una volta completata la configurazione geometrica, il programma determina automaticamente:

- La dimensione caratteristica della sorgente (d_0)
- La superficie di misura S;
- Il numero minimo di posizioni microfoniche richieste dalla norma.



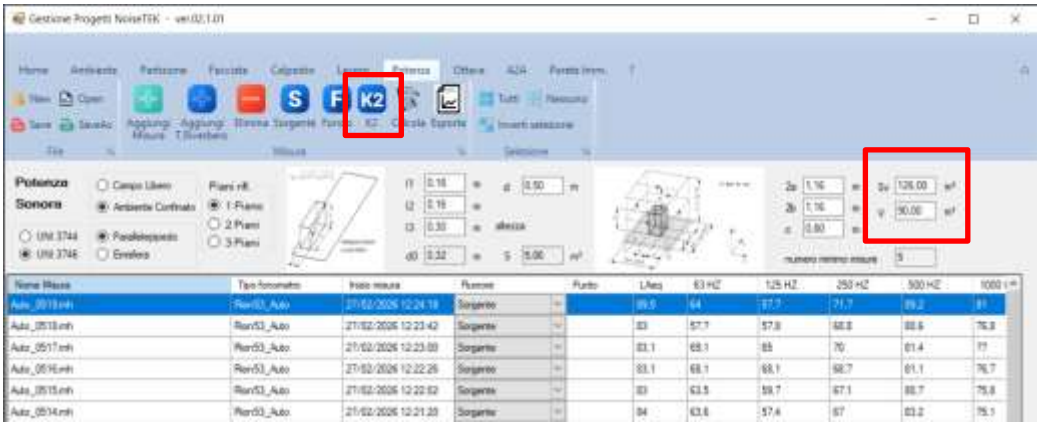
- Se la superfice è parallelepipeda fornisce le dimensioni del parallelepipedo



Il numero minimo di posizioni viene utilizzato come controllo informativo per l'utente.

Qualora il numero di misure inserite risulti inferiore a quello richiesto dalla norma selezionata, il programma evidenzia la situazione ma consente comunque di procedere con il calcolo.

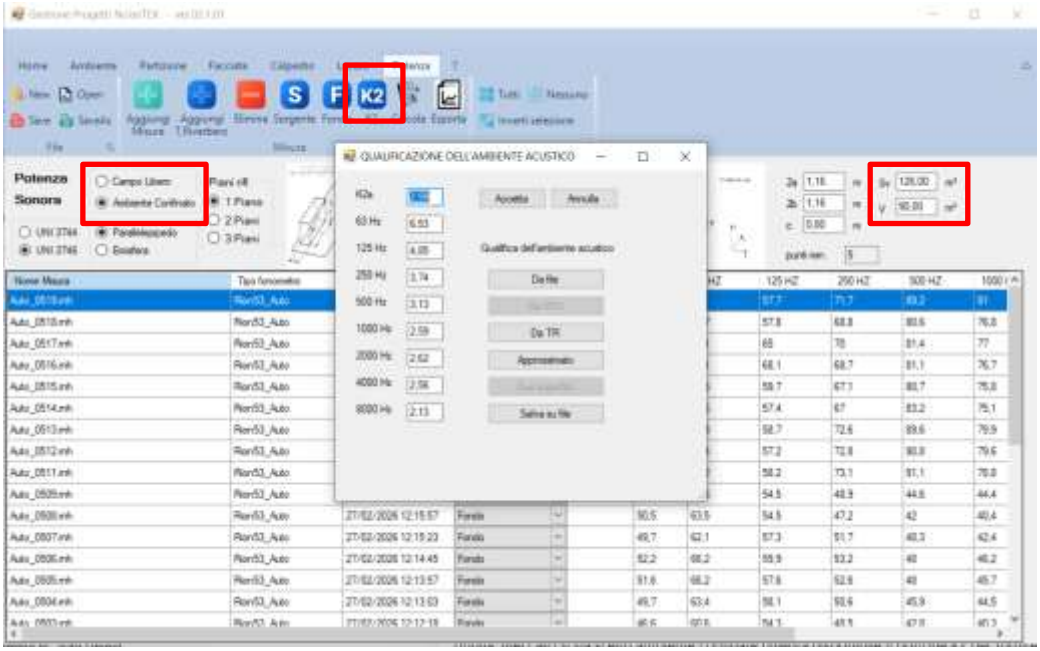
Quando viene selezionata la configurazione **“Ambiente confinato”**, diventa disponibile il pulsante “K2”, per permettere la gestione della qualificazione dell’ambiente e vengono inoltre richiesti i dati dimensionali (volume V e superficie totale Sv) dell’ambiente.



La correzione K_2 deve essere definita:

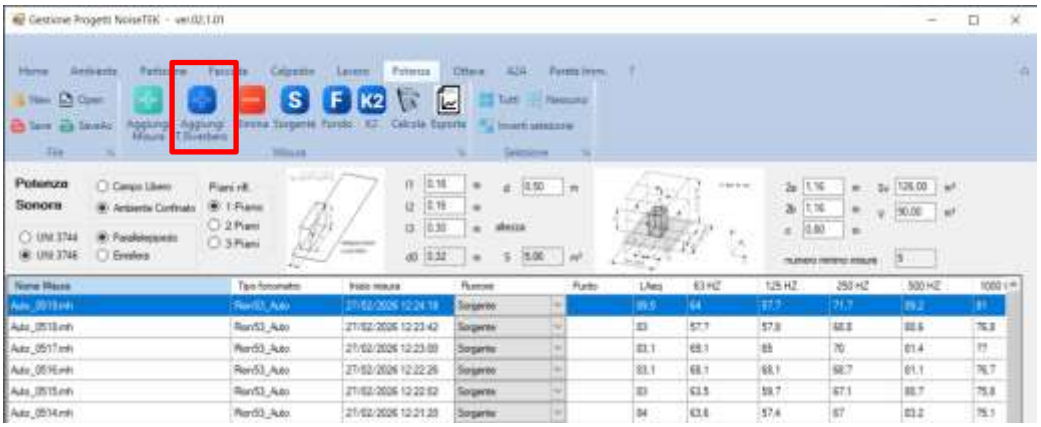
- Per il valore globale K_{2A};
- Per tutte le bande di frequenza utilizzate nel calcolo.

Premendo il pulsante K2 viene aperta una finestra dedicata che consente di determinare la correzione mediante differenti modalità.



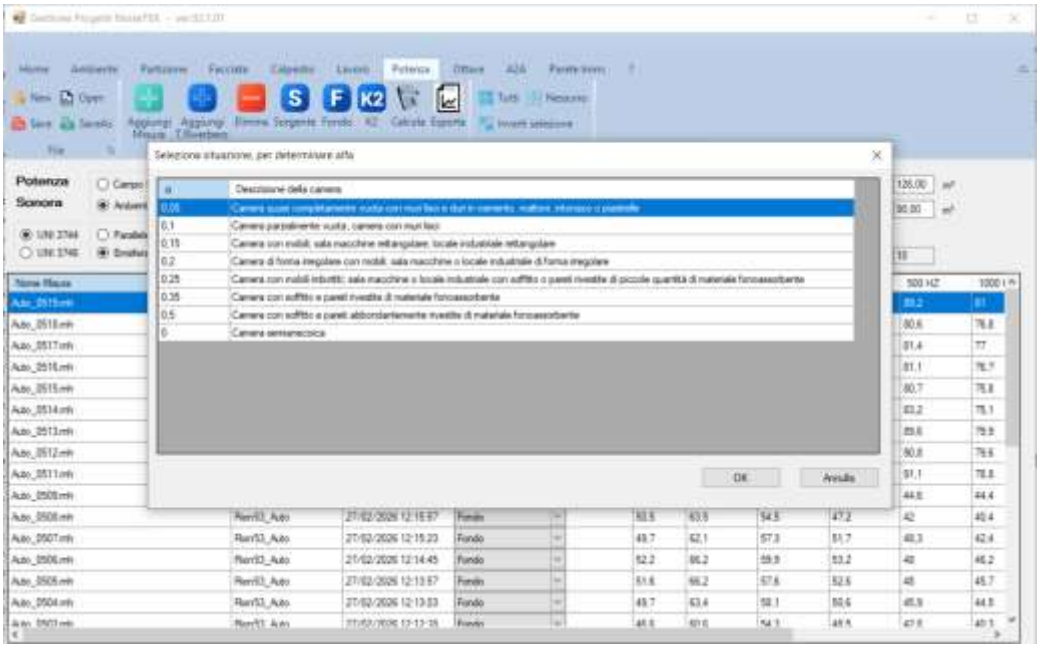
Sono attualmente disponibili:

- Inserimento manuale: l'utente può inserire direttamente i valori di K_{2A} e delle singole bande di frequenza.
- Lettura da file: possibile richiamare un file precedentemente salvato contenente i valori della correzione K2. Questa funzione risulta particolarmente utile quando più misure vengono eseguite nello stesso ambiente e con la medesima superficie di misura
- Calcolo mediante il tempo di riverbero: la correzione K_2 può essere determinata a partire dalle caratteristiche geometriche del locale e dai tempi di riverbero misurati, in tal caso nella griglia delle misure devono essere inseriti i dati relativi al tempo di riverbero.



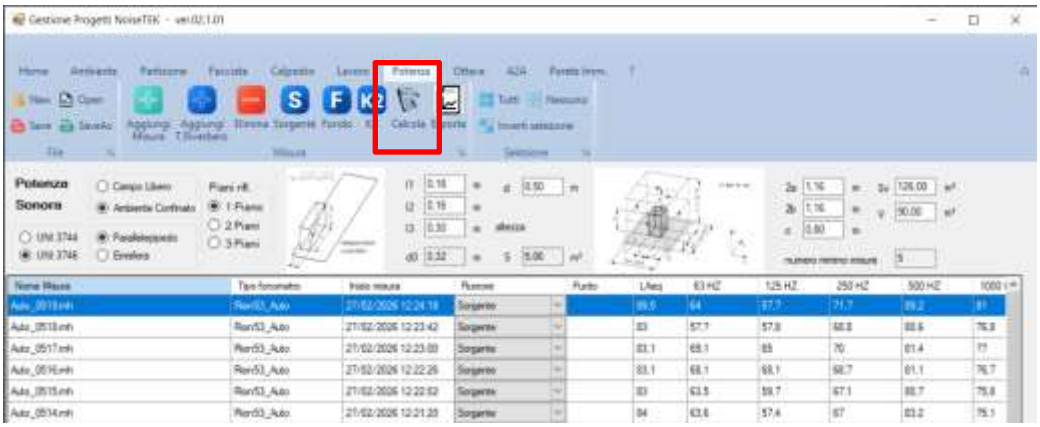
I tempi di riverbero si aggiungono tramite il pulsante **"T. Riverbero"** sulla griglia delle misure. (vd capitolo 6.5)

- Metodo semplificato: La correzione K2 viene determinata mediante il metodo semplificato previsto dalla normativa, presentando l'elenco degli α medi e si permette all'operatore di effettuare la scelta voluta:



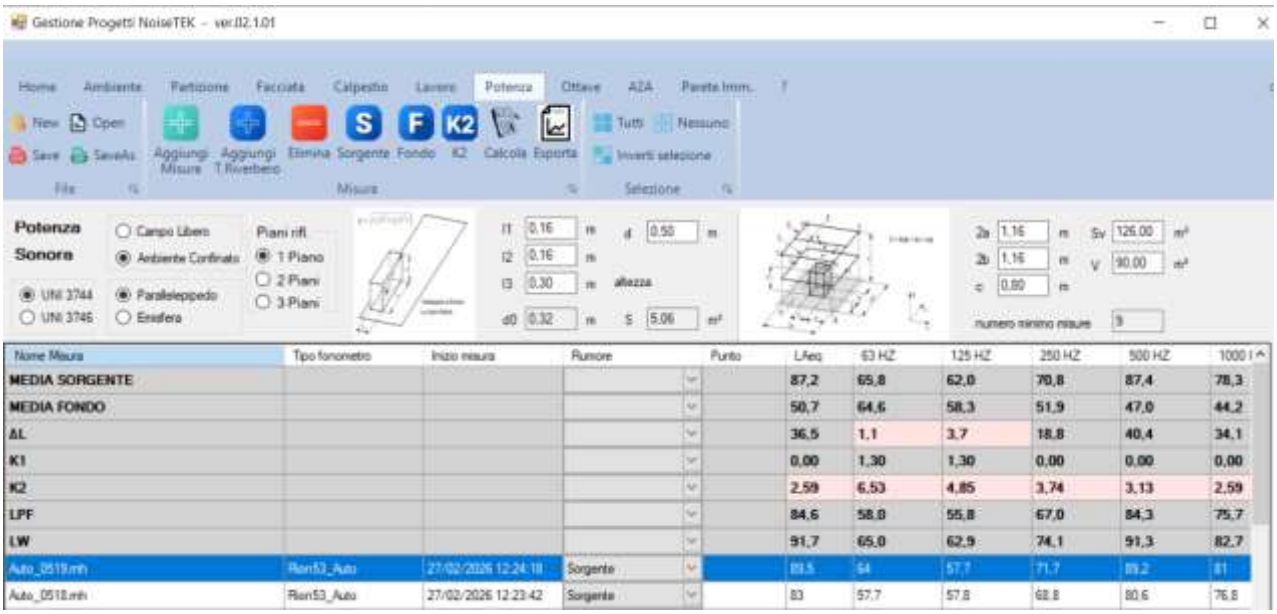
La funzione **"Salva su file"** permette di salvare esternamente al progetto i dati K_2 per permettere una successiva rilettura in un altro progetto.

Una volta inseriti tutti i dati, è possibile avviare l'elaborazione automatica tramite il pulsante **"Calcola"**.



In questa fase il software esegue i seguenti controlli e operazioni:

- Verifica della completezza dei dati, in particolare devono essere presenti i dati che permetto di calcolare la superfice S: le dimensioni l1, l2, l3 e la distanza d in caso di superfice parallelepipeda o il raggio r se superfice sferica e le misure contrassegnate come sorgente
- Verifica dell'eventuale mancanza del livello di fondo con la richiesta e continuare: in tal caso, il calcolo viene eseguito senza applicare la correzione per il rumore di fondo
- Verifica del numero minimo di misure, se non sufficienti viene richiesto se continuare
- Calcolo dei livelli medi di pressione
- Calcolo dell'eventuale correzione K1
- Calcolo dei livelli di potenza sonora globale e per bande di frequenza
- Visualizzazione automatica dei risultati nelle prime righe della griglia



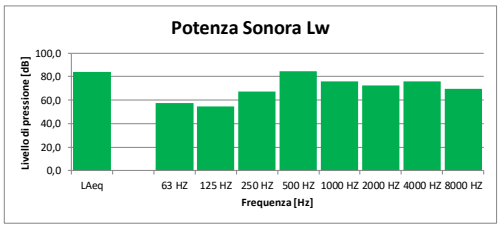
I dati che vengono presentati in rosa nelle righe ΔL o K2 sono quelli non congruenti con i limiti della normativa scelta

I risultati possono essere successivamente esportati tramite template Excel, si consiglia di utilizzare template differenti per misure in ottave e misure in terzi di ottava

La procedura propone due template: PotenzaTerzi.xlsx e PotenzaOttave.xlsx (vd. Capitolo 7.x)

Nei template proposti sono evidenziati i valori non compatibili con la normativa mediante caselle con formattazione condizionale

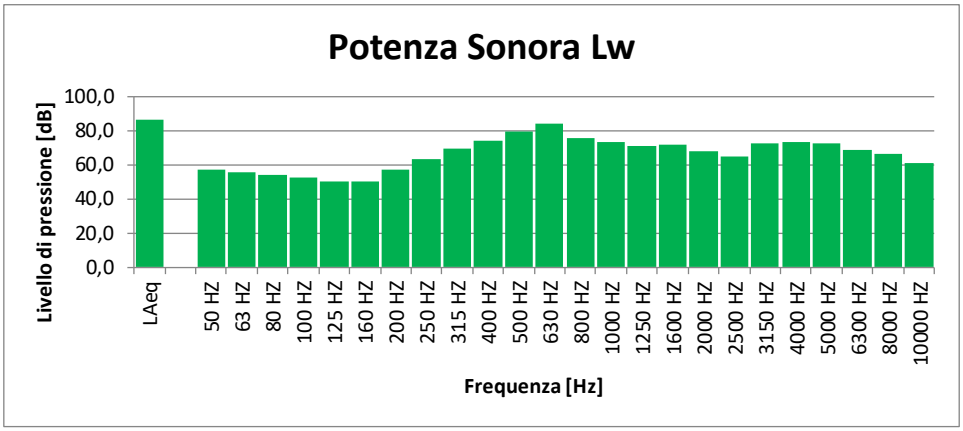
dimensioni sorgente			dimensione caratteristica	superifice di misura	
l_1	l_2	l_3	d_0	distanza d	Superficie S
m	m	m	m	m	m^2
0,16	0,16	0,30	0,32	0,50	5,06



	L'	L"	Ka1	Ka1	Ka2	LApf	LAw
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
LAeq	87,2	50,7	36,5	0,0	3,3	83,9	90,9

Frequenza	L'	L"	ΔL	K1	K2	Lpf	Lw
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
63 HZ	65,8	64,6	1,1	3,0	5,1	57,7	64,8
125 HZ	62,0	58,3	3,7	2,4	4,9	54,7	61,7
250 HZ	70,8	51,9	18,8	0,0	3,5	67,3	74,3
500 HZ	87,4	47,0	40,4	0,0	3,1	84,3	91,3
1000 HZ	78,3	44,2	34,1	0,0	2,6	75,7	82,7
2000 HZ	74,8	42,2	32,6	0,0	2,6	72,3	79,3
4000 HZ	78,7	34,8	43,8	0,0	2,6	76,1	83,1
8000 HZ	72,1	32,4	39,7	0,0	2,6	69,5	76,5

dimensioni sorgente			dimensione caratteristica	superifice di misura	
l_1	l_2	l_3	d_0	distanza d	Superficie S
m	m	m	m	m	m^2
0,16	0,16	0,30	0,32	1,00	15,90



	L'	L''	ΔL	Ka1	Ka2	LApf	LAw
	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
LAeq	86,9	50,0	36,9	0,0	1,0	85,9	97,9

Frequenza	L'	L''	ΔL	K1	K2	Lpf	Lw
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	dB	dB
50 HZ	61,4	58,5	2,9	1,3	3,0	57,1	69,1
63 HZ	59,6	59,9	-0,3	1,3	3,0	55,3	67,3
80 HZ	58,3	57,5	0,8	1,3	3,0	54,0	66,0
100 HZ	55,5	54,0	1,5	1,3	2,0	52,2	64,2
125 HZ	53,1	53,6	-0,5	1,3	2,0	49,8	61,8
160 HZ	53,7	53,5	0,2	1,3	2,0	50,4	62,4
200 HZ	58,5	48,4	10,1	0,5	1,0	57,1	69,1
250 HZ	64,0	45,9	18,1	0,0	1,0	63,0	75,0
315 HZ	70,2	43,5	26,6	0,0	1,0	69,2	81,2
400 HZ	75,3	41,4	33,9	0,0	1,0	74,3	86,3
500 HZ	80,0	40,7	39,3	0,0	1,0	79,0	91,0
630 HZ	85,1	40,7	44,4	0,0	1,0	84,1	96,1
800 HZ	76,3	40,1	36,2	0,0	1,0	75,3	87,3
1000 HZ	74,1	39,2	34,9	0,0	1,0	73,1	85,1
1250 HZ	71,8	38,3	33,5	0,0	1,0	70,8	82,8
1600 HZ	72,3	37,1	35,2	0,0	1,0	71,3	83,3
2000 HZ	68,8	35,4	33,3	0,0	1,0	67,8	79,8
2500 HZ	65,7	32,3	33,4	0,0	1,0	64,7	76,7
3150 HZ	73,7	29,9	43,8	0,0	1,0	72,7	84,7
4000 HZ	74,4	29,6	44,8	0,0	1,0	73,4	85,4
5000 HZ	73,3	27,4	45,9	0,0	1,0	72,3	84,3
6300 HZ	69,7	24,6	45,1	0,0	1,0	68,7	80,8
8000 HZ	67,0	23,5	43,5	0,0	1,0	66,0	78,0
10000 HZ	61,8	24,5	37,3	0,0	1,0	60,8	72,8

7 Gestione dei Template

Il software utilizza template in formato Excel per generare report, elaborati di calcolo e certificati. I template sono file Excel già predisposti per organizzare e presentare i dati mediante tabelle, grafici e impaginazioni

I template si trovano nella directory: %APPDATA%\NoiseTEK\template.

Durante l'installazione viene creato automaticamente sul desktop il link a questa directory.

I template di NoiseTEK si distinguono in due categorie.

Template Fissi: utilizzati per la generazione automatica dei certificati secondo le norme UNI EN ISO 717 parte 1, relativi all'isolamento di facciata e all'isolamento tra ambienti, e UNI EN ISO 717 parte 2, relativi al rumore da calpestio.

Il programma seleziona automaticamente il template corretto in funzione del tipo di calcolo e delle opzioni attivate, comprese le eventuali estensioni in bassa e/o alta frequenza.

Questi template fanno parte del funzionamento del programma e non devono essere modificati o rinominati.

Template Personalizzabili: utilizzati per la presentazione delle misure e dei risultati dei calcoli.

NoiseTEK fornisce alcuni template predefiniti, ma l'utente può modificarli oppure crearne di nuovi e salvarli nella directory dei template.

Per tutte le esportazioni il funzionamento è lo stesso:

- se l'utente sceglie un template, il file selezionato viene copiato nel percorso e con il nome indicati dall'utente; il programma apre quindi la copia e genera o riscrive al suo interno i fogli contenenti i dati dell'esportazione lasciando invariato il foglio di presentazione che recupera automaticamente i dati dell'esportazione
- se l'utente sceglie di non utilizzare alcun template, il programma crea direttamente un nuovo file Excel nel percorso indicato e genera al suo interno i soli fogli necessari all'esportazione.

La scelta di un template non modifica quindi i dati esportati, ma consente di predisporne la presentazione.

Nei template forniti con NoiseTEK è generalmente presente un foglio denominato Stampa, nel quale i dati esportati vengono utilizzati per costruire tabelle, grafici e altre forme di rappresentazione già predisposte.

I fogli contenenti i dati, invece, vengono generati o riscritti dal programma durante ogni esportazione. Nel template di partenza possono quindi essere presenti, vuoti oppure anche assenti.

L'utente può personalizzare liberamente il foglio Stampa, utilizzando i dati messi a disposizione nei fogli generati dal programma.

È tuttavia importante:

- n**on modificare i template fissi,** in quanto necessari alla generazione dei certificati secondo UNI EN ISO 717 parte 1 e parte 2;
- **salvare i template personalizzati con nomi diversi** da quelli installati con NoiseTEK, poiché durante gli aggiornamenti i template originali possono essere sovrascritti;
- **effettuare copie di backup** dei template personalizzati, in particolare prima dell'installazione di aggiornamenti.

Se l'utente desidera personalizzare un template ma non possiede le competenze necessarie, il centro di assistenza può effettuare le modifiche richieste, previo accordo economico e tecnico.

Template personalizzabili forniti con NoiseTEK

Con l'installazione vengono forniti alcuni template già predisposti. L'elenco può essere aggiornato nel tempo in funzione dell'evoluzione del programma e delle esigenze degli utenti

Nome file	**Descrizione**
Ambiente.xlsx	Scheda delle misure ambientali con time history, analisi in frequenza, percentili, curve distributive, diagramma dei minimi con isofoniche
Ambiente_basse.xlsx	Come il precedente ma per livelli di rumore ambientali molto bassi
Ambiente_alte.xlsx	Come il precedente ma per livelli di rumore ambientali molto alti
Ambiente_mascherato.xlsx	Scheda delle misure ambientali con evidenziazione delle maschere nella time history, valori in frequenza e percentili relativi ai dati mascherati e non mascherati ed elenco degli eventi mascherati con livelli e orari
Lavoro.xlsx	Scheda delle misure effettuate negli ambienti di lavoro con time history e analisi in bande di terzo d'ottava e d'ottava
TR.xlsx	Risultati delle misure del tempo di riverbero con relativi valori e indici di accettabilità
PotenzaOttave.xlsx	Risultati del calcolo della potenza sonora in bande d'ottava
PotenzaTerzi.xlsx	Risultati del calcolo della potenza sonora in bande di terzo d'ottava
UNI9612.xlsx	Risultati del calcolo dell'esposizione al rumore dei lavoratori
OBM.xlsx	Risultati della verifica dei DPI con metodo OBM
HML.xlsx	Risultati della verifica dei DPI con metodo HML
SNR.xlsx	Risultati della verifica dei DPI con metodo SNR
EsposizioniVibrazioni.xlsx	Risultati del calcolo dell'esposizione alle vibrazioni dei lavoratori

L'utente può aggiungere nella directory altri template personalizzati, che potranno essere utilizzati in alternativa a quelli forniti con il programma.

Template fissi

NoiseTEK comprende inoltre una serie di template utilizzati automaticamente per la generazione dei certificati relativi ai requisiti acustici passivi.

Questi file si trovano nella stessa directory dei template, ma, a differenza dei precedenti, vengono riconosciuti e selezionati automaticamente dal programma in funzione del tipo di calcolo e delle opzioni attivate.

Nome file	**Funzione**
Calpestio.xlsx	Certificato base per rumore da calpestio
CalpestioMax.xlsx	Calpestio con estensione in alta frequenza (4000–5000 Hz)
CalpestioMin.xlsx	Calpestio con estensione in bassa frequenza (50–80 Hz)
CalpestioMinMax.xlsx	Calpestio con estensione in bassa e alta frequenza
Facciata.xlsx	Certificato base per isolamento di facciata
FacciataMax.xlsx	Facciata con estensione in alta frequenza
FacciataMin.xlsx	Facciata con estensione in bassa frequenza
FacciataMinMax.xlsx	Facciata con estensione in bassa e alta frequenza
Partizione.xlsx	Certificato base per isolamento tra ambienti
PartizioneMax.xlsx	Partizione con estensione in alta frequenza
PartizioneMin.xlsx	Partizione con estensione in bassa frequenza
PartizioneMinMax.xlsx	Partizione con estensione in bassa e alta frequenza

Questi file non devono essere rinominati, poiché il programma li identifica attraverso il nome.

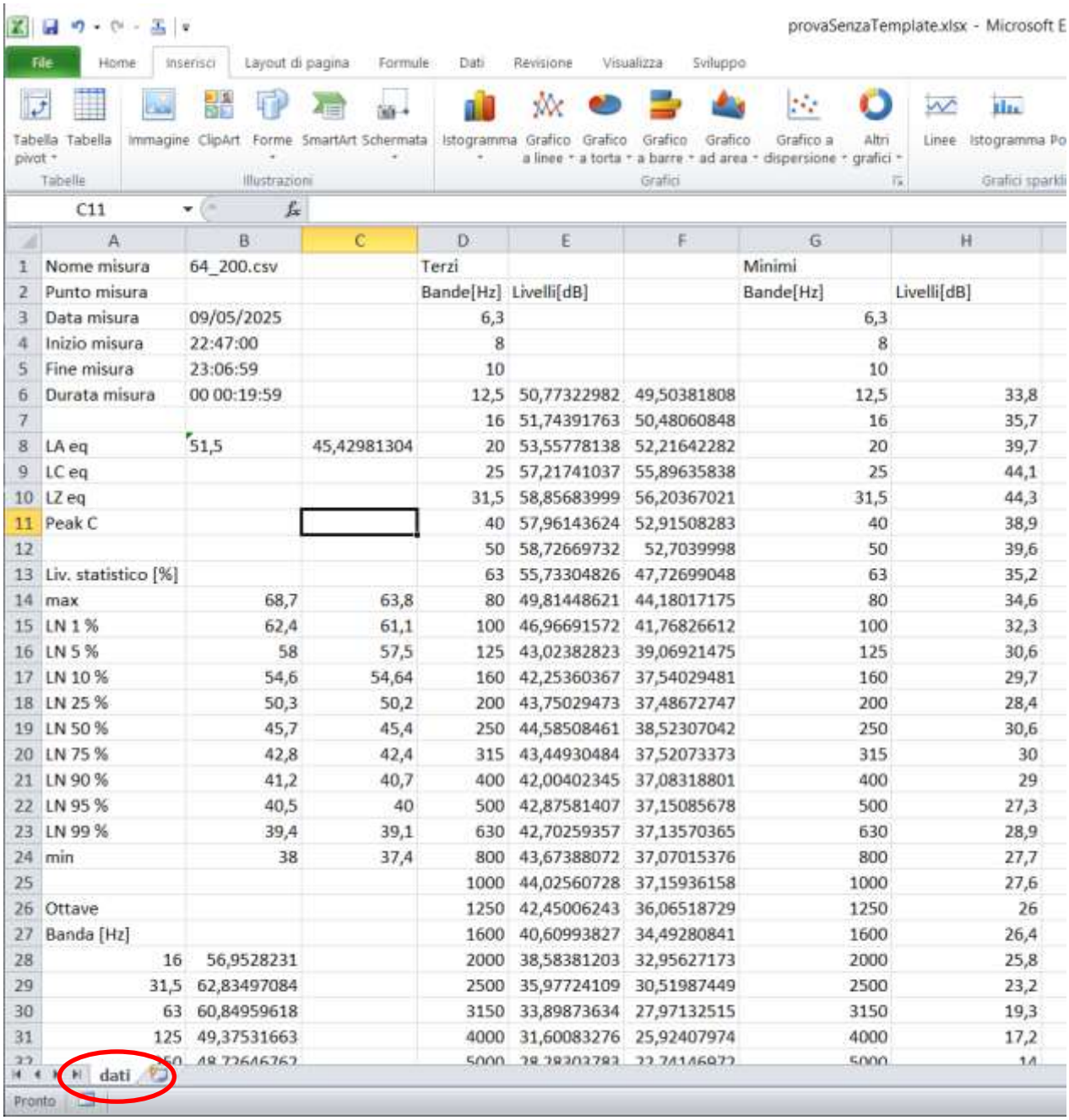
È inoltre sconsigliato modificarne il contenuto: eventuali modifiche potrebbero compromettere la corretta generazione dei certificati e verrebbero comunque perse qualora il file fosse sostituito da un successivo aggiornamento del programma.

7.1 Struttura del foglio “DATI” per le schede misura

Nell’esportazione delle schede misura il programma genera o riscrive un foglio Excel denominato Dati. La struttura del foglio è la stessa sia quando l’esportazione viene effettuata utilizzando un template sia quando viene creato un nuovo file Excel senza template.

Nei template forniti con NoiseTEK il foglio Stampa utilizza le informazioni presenti nel foglio Dati per generare tabelle, grafici e altri elementi destinati alla presentazione dei risultati.

La conoscenza della struttura del foglio Dati permette inoltre all’utente di creare propri template e di utilizzare, nel foglio Stampa, le informazioni esportate dal programma.



	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nome misura	64_200.csv		Terzi			Minimi	
2	Punto misura			Bande[Hz]	Livelli[dB]		Bande[Hz]	Livelli[dB]
3	Data misura	09/05/2025		6,3			6,3	
4	Inizio misura	22:47:00		8			8	
5	Fine misura	23:06:59		10			10	
6	Durata misura	00 00:19:59		12,5	50,77322982	49,50381808	12,5	33,8
7				16	51,74391763	50,48060848	16	35,7
8	LA eq	51,5	45,42981304	20	53,55778138	52,21642282	20	39,7
9	LC eq			25	57,21741037	55,89635838	25	44,1
10	LZ eq			31,5	58,85683999	56,20367021	31,5	44,3
11	Peak C			40	57,96143624	52,91508283	40	38,9
12				50	58,72669732	52,7039998	50	39,6
13	Liv. statistico [%]			63	55,73304826	47,72699048	63	35,2
14	max	68,7	63,8	80	49,81448621	44,18017175	80	34,6
15	LN 1 %	62,4	61,1	100	46,96691572	41,76826612	100	32,3
16	LN 5 %	58	57,5	125	43,02382823	39,06921475	125	30,6
17	LN 10 %	54,6	54,64	160	42,25360367	37,54029481	160	29,7
18	LN 25 %	50,3	50,2	200	43,75029473	37,48672747	200	28,4
19	LN 50 %	45,7	45,4	250	44,58508461	38,52307042	250	30,6
20	LN 75 %	42,8	42,4	315	43,44930484	37,52073373	315	30
21	LN 90 %	41,2	40,7	400	42,00402345	37,08318801	400	29
22	LN 95 %	40,5	40	500	42,87581407	37,15085678	500	27,3
23	LN 99 %	39,4	39,1	630	42,70259357	37,13570365	630	28,9
24	min	38	37,4	800	43,67388072	37,07015376	800	27,7
25				1000	44,02560728	37,15936158	1000	27,6
26	Ottave			1250	42,45006243	36,06518729	1250	26
27	Banda [Hz]			1600	40,60993827	34,49280841	1600	26,4
28	16	56,9528231		2000	38,58381203	32,95627173	2000	25,8
29	31,5	62,83497084		2500	35,97724109	30,51987449	2500	23,2
30	63	60,84959618		3150	33,89873634	27,97132515	3150	19,3
31	125	49,37531663		4000	31,60083276	25,92407974	4000	17,2
32	250	48,72646762		5000	28,28303783	22,74146972	5000	14

In particolare:

B1	Nome misura
B2	Punto misura
B3	Data misura
B4	Inizio Misura
B5	Fine Misura
B6	Durata Misura
B8	LA eq
B9	Lc eq
B10	Lz eq
B11	Peak C
B14	Valore massimo
B15-B23	Valori percentili
B24	Valore minimo
B28-B38	Valori ottave
E3-E36	Valori terze di ottave

H3-H36	Spettro dei minimi
K8-K36	MAV della ISO scelta
L8-L36	Iso 10 della ISO scelta
M8-M36	Iso 20 della ISO scelta
N8-N36	Iso 30 della ISO scelta
O8-o36	Iso 40 della ISO scelta
P8-P36	Iso 50 della ISO scelta
Q8-Q36	Iso 60 della ISO scelta
R8-R36	Iso 70 della ISO scelta
S8-S36	Iso 80 della ISO scelta
B43-B132	Curva Distributiva (da 1 a 90 dB)
C43-C132	Curva Cumulativa (da 1 a 90 dB)
D43-D….	Time dei valori
E43-E…	Valori LAeq
F43-F…	Valori RunLAeq

In caso di maschere, in aggiunta ai precedenti:

C8	LA eq parte non mascherata
C14	Valore massimo non mascherato
C15-C23	Valori percentili non mascherato
C24	Valore minimo non mascherato
C28-C38	Valori ottave non mascherate
F3-F36	Valori 1/3 ottave non mascher.
G43-G….	Valori LAeq non mascherati
H43-H…	Valori RunLAeq non mascherati
I43-I…	Valori LAeq maschere

K43-K..	Nome della maschera
M43-K..	Posizione iniziale
N43-K..	Posizione finale
O43-K..	Time inizio
P43-K..	Time fine
Q43-K..	Durata evento
R43-K..	LAeq evento
S43-K..	SEL evento

In caso di tempo di riverbero, in aggiunta ai precedenti:

U4-U36	Frequenza [Hz]
V4-V36	T20 [s]
W4-W36	T30 [s]
X4-X36	Non linearità T20 [%]
Y4-Y36	Non linearità T30 [%]
Z4-Z36	Curvatura [%]

AA4-AA36	Lp Stazionario [dB]
AB4-AB36	Lp Fondo [dB]
AC4–AC36	Txx [s]
AD4–AD36	Non linearità Txx [%]
AE4–AE36	Metodo Txx (Txr/Txm)

7.2 Esempio di scheda misura

Utilizzando uno dei template forniti con NoiseTEK, i dati presenti nel foglio Dati vengono richiamati dal foglio Stampa e organizzati in una scheda pronta per la consultazione o la stampa.

La figura seguente mostra un esempio di scheda relativa a una misura ambientale.

La scheda riporta, in particolare:

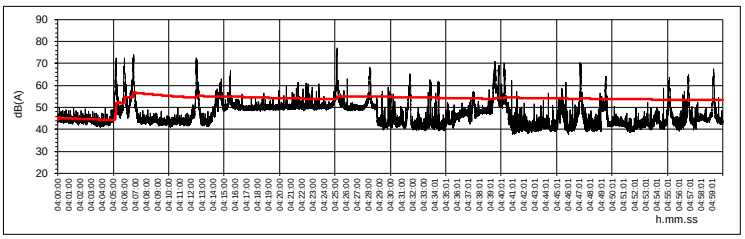
- i dati identificativi e temporali della misura;
- il livello equivalente ponderato A;
- la time history e il Running LAeq;
- l'analisi in frequenza;
- i livelli percentili;
- le curve distributiva e cumulativa;
- lo spettro dei minimi e il relativo confronto con le curve isofoniche.

L'esempio riportato nel manuale mostra proprio questa organizzazione nel foglio di stampa.

La struttura grafica della scheda costituisce soltanto una possibile modalità di presentazione: modificando il foglio Stampa o creando un nuovo template, l'utente può realizzare schede differenti utilizzando gli stessi dati esportati dal programma.

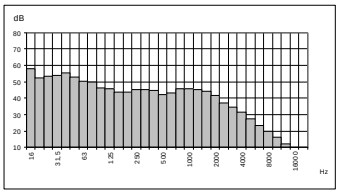
Data misura	15/11/2024	Inizio misura	04:00:00		
Nome misura	04-05	Fine misura	05:00:00	LA eq	53,4 dB(A)
Punto misura	R1	Durata misura	1:00:00		

Time Histrory - Livelli equivalenti ponderati A



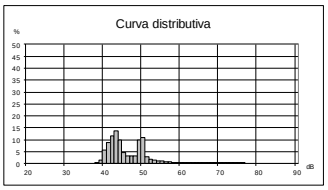
Analisi in frequenza

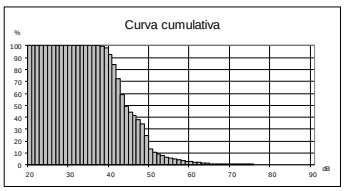
Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
16	57,9	100	46,5	630	43,0	4000	31,5
20	52,5	125	45,5	800	45,7	5000	27,2
25	53,2	160	43,6	1000	45,8	6300	23,3
31,5	53,8	200	43,8	1250	45,0	8000	19,6
40	55,4	250	45,1	1600	44,0	10000	16,0
50	53,1	315	45,4	2000	41,6	12500	11,9
63	50,3	400	44,5	2500	37,2	16000	9,6
80	49,8	500	42,3	3150	34,5	20000	7,4



Livelli percentili

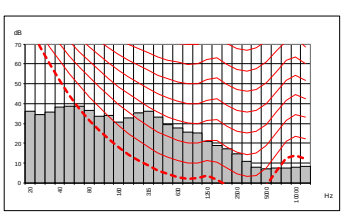
	1 %	5 %	10 %	25 %	50 %	75 %	90 %	95 %	99 %
dB(A)	66,4	56,8	52,4	50,0	44,9	42,8	41,4	40,7	39,9





Spettro dei minimi ISO 2003

Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB	Hz	dB
		100	33,5	630	27,7	4000	8,0
20	36,0	125	33,9	800	25,4	5000	6,9
25	34,4	160	30,7	1000	25,0	6300	7,5
31,5	35,6	200	32,6	1250	21,1	8000	7,6
40	38,2	250	35,3	1600	18,7	10000	8,1
50	38,6	315	36,1	2000	17,2	12500	8,3
63	38,6	400	33,2	2500	14,7	16000	8,4
80	36,4	500	29,6	3150	11,0	20000	6,8



7.3 Rumore Ambienti di lavoro

Il modulo Lavoro consente, oltre all'esportazione delle schede delle singole misure descritta nei paragrafi precedenti, di esportare i risultati dei calcoli relativi agli ambienti di lavoro.

In particolare sono previste esportazioni dedicate:

- alla verifica dei dispositivi di protezione individuale dell'udito mediante i metodi OBM, HML e SNR;
- al calcolo dell'esposizione dei lavoratori.

Per ciascuna esportazione il programma propone il relativo template predefinito. Come per le altre esportazioni personalizzabili, l'utente può utilizzare il template proposto, scegliere un proprio template compatibile oppure procedere senza template.

In tutti i casi il programma genera o riscrive i fogli contenenti i dati necessari all'esportazione. Il template determina invece la modalità con cui tali dati vengono presentati nel foglio Stampa.

7.3.1 Verifica DPI con il metodo OBM

Per la verifica dei dispositivi di protezione individuale dell'udito con il metodo OBM (Octave Band Method) il programma consente di esportare i dati utilizzati per il calcolo e i risultati ottenuti.

Il programma propone il template OBM.xlsx; l'utente può tuttavia utilizzare un proprio template oppure procedere senza template.

Durante l'esportazione il foglio Dati viene generato o riscritto integralmente dal programma. Il template può quindi non contenere tale foglio oppure contenerlo vuoto.

Nel template fornito con NoiseTEK il foglio Stampa utilizza i valori presenti nel foglio Dati per ricostruire le informazioni visualizzate nella finestra di verifica: dati del raggruppamento, caratteristiche del DPI, valori di attenuazione nelle diverse bande di frequenza e risultato finale.

Cella / Intervallo	Testo nel foglio Excel	Descrizione
B1	Raggruppamento	Identificazione del raggruppamento o dell'area sottoposta a verifica
B2	Metodo	Metodo utilizzato per la verifica
B3	LAeq [dB(A)]	Livello equivalente ponderato A del raggruppamento
B4	LCeq [dB(C)]	Livello equivalente ponderato C del raggruppamento
B5	Tipo DPI	Tipologia del dispositivo di protezione
B6	Marca	Marca del DPI
B7	Modello	Modello del DPI
B8	β	Fattore correttivo applicato al DPI
B9	Fattore di copertura	Fattore utilizzato per determinare l'attenuazione assunta nel calcolo
B10	Livello di copertura	Percentuale di copertura associata
B13:I13	Frequenza [Hz]	Intestazione delle bande di frequenza
B14:I14	Livello [dB]	Livelli sonori del raggruppamento nelle bande di frequenza
B15:I15	Mf [dB]	Valore medio di attenuazione dichiarato per il DPI
B16:I16	Sf [dB]	Deviazione standard dell'attenuazione dichiarata
B17:I17	APVf [dB]	Valore di protezione assunto per ciascuna banda
B18:I18	APVf × β [dB]	Valore APVf corretto mediante β
B19:I19	L'eq,f [dB]	Livello residuo per ciascuna banda dopo l'applicazione dell'attenuazione
B22	LAeq stimato con DPI [dB(A)]	Livello sonoro ponderato A stimato all'orecchio del lavoratore con il DPI indossato
B23	Efficacia	Valutazione dell'efficacia della protezione

Nel caso in cui il DPI non disponga dei dati di attenuazione a 63 Hz, le corrispondenti celle relative a Mf e Sf possono risultare vuote.

7.3.2 Verifica DPI con il metodo HML

Per la verifica mediante il metodo HML il programma utilizza i valori di attenuazione H, M e L dichiarati per il dispositivo di protezione e i livelli LAeq e LCeq relativi al raggruppamento considerato.

Il programma propone il template HML.xlsx; anche in questo caso l'utente può utilizzare un proprio template oppure esportare i dati senza template.

Il foglio Dati viene generato o riscritto integralmente dal programma durante l'esportazione.

Oltre ai valori necessari a ricostruire la videata di calcolo, nel foglio vengono riportati anche alcuni risultati intermedi utili a documentare il procedimento seguito dal programma.

Cella / intervallo	Testo nel foglio Excel	Descrizione
B1	Raggruppamento	Identificazione del raggruppamento, della mansione o dell'area sottoposta a verifica
B2	Metodo	Metodo utilizzato per la verifica
B3	LAeq [dB(A)]	Livello equivalente ponderato A
B4	LCeq [dB(C)]	Livello equivalente ponderato C
B5	Tipo DPI	Tipologia del dispositivo di protezione
B6	Marca	Marca del DPI
B7	Modello	Modello del DPI
B8	β	Fattore correttivo applicato al DPI
B9	Fattore di copertura	Fattore di copertura utilizzato
B10	Livello di copertura	Percentuale di copertura associata
B13:I13	Frequenza [Hz]	Intestazione delle bande di frequenza
B14:I14	Livello [dB]	Livelli del raggruppamento nelle bande di frequenza
B17	H [dB]	Attenuazione H dichiarata per il DPI
B18	M [dB]	Attenuazione M dichiarata per il DPI
B19	L [dB]	Attenuazione L dichiarata per il DPI
B21	LCeq - LAeq [dB]	Differenza tra i livelli ponderati C e A utilizzata nel calcolo
B22	PNR [dB]	Riduzione sonora prevista determinata mediante il metodo HML
B24	LAeq stimato con DPI [dB(A)]	Livello ponderato A stimato all'orecchio con il DPI
B25	Efficacia	Valutazione dell'efficacia della protezione

I valori dello spettro in bande di frequenza vengono esportati anche nel metodo HML, se disponibili, sebbene il calcolo HML utilizzi direttamente LAeq, LCeq e i valori H, M e L.

7.3.3 Verifica DPI con il metodo SNR

Nel metodo SNR (Single Number Rating) la verifica viene effettuata utilizzando il valore SNR dichiarato per il dispositivo di protezione e il livello equivalente ponderato C relativo al raggruppamento considerato.

Il programma propone il template SNR.xlsx; l'utente può utilizzare tale template, un proprio template oppure procedere senza template.

Anche per questa esportazione il foglio Dati viene generato o riscritto integralmente dal programma.

Cella / intervallo	Testo nel foglio Excel	Descrizione
B1	Raggruppamento	Identificazione del raggruppamento, della mansione o dell'area sottoposta a verifica
B2	Metodo	Metodo utilizzato per la verifica
B3	LAeq [dB(A)]	Livello equivalente ponderato A del raggruppamento
B4	LCeq [dB(C)]	Livello equivalente ponderato C utilizzato nel calcolo
B5	Tipo DPI	Tipologia del dispositivo di protezione
B6	Marca	Marca del DPI
B7	Modello	Modello del DPI
B8	β	Fattore correttivo applicato al DPI
B10	SNR [dB]	Valore SNR dichiarato per il DPI
B13:I13	Frequenza [Hz]	Intestazione delle bande di frequenza
B14:I14	Livello [dB]	Livelli del raggruppamento nelle bande di frequenza
B17	SNR × β [dB]	Attenuazione effettivamente applicata dal programma
B19	LAeq stimato con DPI [dB(A)]	Livello ponderato A stimato all'orecchio con il DPI
B20	Efficacia	Valutazione dell'efficacia della protezione

Nel metodo SNR i valori in bande di frequenza non intervengono direttamente nel calcolo, ma vengono comunque esportati quando disponibili in modo da mantenere nel file Excel le informazioni relative al raggruppamento esaminato.

7.3.4 Calcolo dell'esposizione giornaliera

Per l'esportazione dei risultati del calcolo dell'esposizione il programma genera o riscrive due fogli contenenti dati:

- foglio Dati, nel quale sono riportati i risultati del calcolo dell'esposizione dei diversi raggruppamenti;
- foglio Misure, nel quale sono riportati i dati delle singole misure inserite nel progetto.

Se viene utilizzato il template fornito con NoiseTEK, è inoltre disponibile il foglio Stampa, predisposto per presentare i risultati contenuti in questi fogli.

Foglio Dati:

Colonna excel	Testo nel foglio excel	Descrizione
A	Raggruppamento	Nome del raggruppamento di misure a cui si riferisce il calcolo
B	LAeq	Livello sonoro equivalente ponderato A determinato per il raggruppamento
C	u1a	Componente di incertezza dovuta al campionamento dei livelli sonori
D	LCpeak	Livello di picco massimo ponderato C
E	N. misure	Numero di misure effettuate
F	T. tot. misura	Durata complessiva delle misure effettuate
G	Strategia	Strategia di misurazione adottata: Task, Job o Full Day
H	Job	Job associato al raggruppamento
I	HEG	Gruppo omogeneo di esposizione (Homogeneous Exposure Group) associato
J	N. lavoratori HEG	Numero complessivo di lavoratori appartenenti all'HEG
K	N. lavoratori misurati	Numero di lavoratori dell'HEG sui quali sono state effettuate le misurazioni
L	Durata	Durata di riferimento utilizzata per il calcolo dell'esposizione

M	N. minimo misure	Numero minimo di misure richiesto dalla strategia adottata
N	N. minimo lavoratori	Numero minimo di lavoratori da sottoporre a misurazione
O	Durata minima cumulativa	Durata cumulativa minima delle misurazioni richiesta dalla strategia adottata
P	LEX,8h	Livello di esposizione giornaliera al rumore normalizzato a 8 ore
Q	u1b	Componente di incertezza associata alla stima della durata dell'esposizione
R	u2	Componente di incertezza associata alla strumentazione di misura
S	u3	Componente di incertezza associata alla posizione del microfono
T	c1a	Coefficiente di sensibilità associato alla componente di incertezza u1a
U	c1b	Coefficiente di sensibilità associato alla componente di incertezza u1b
V	u	Incertezza standard combinata associata al livello di esposizione
W	k	Fattore di copertura utilizzato per il calcolo dell'incertezza estesa
X	U	Incertezza estesa associata al livello di esposizione

La tabella mantiene quindi sia i risultati finali sia le informazioni necessarie a documentare la strategia di misura e le diverse componenti utilizzate nel calcolo dell'incertezza.

Foglio Misure:

Il foglio Misure contiene i dati delle singole misure utilizzate nel progetto, per ciascuna misura vengono esportati:

- nome della misura;
- raggruppamento di appartenenza;
- data e ora di inizio;
- data e ora di fine;
- durata;
- LAeq;
- LCeq;
- LCpeak;
- livelli in bande d'ottava oppure in bande di terzo d'ottava, in funzione dei dati disponibili.

In questo modo il file Excel conserva, oltre ai risultati complessivi dell'esposizione riportati nel foglio Dati, anche i dati delle singole misure dalle quali tali risultati derivano.

7.4 Vibrazioni negli ambienti di lavoro

Per l'esportazione dell'esposizione alle vibrazioni il programma genera o riscrive due fogli contenenti i dati utilizzati nell'elaborazione:

- il foglio dati, contenente le attività e i risultati complessivi dei gruppi di esposizione;
- il foglio Misure, contenente le singole misure dalle quali derivano i valori aggregati.

Il template fornito con NoiseTEK contiene inoltre quattro fogli destinati alla presentazione dei risultati:

- Stampa Mano-braccio;
- Attività Mano-braccio;
- Stampa Corpo intero;
- Attività Corpo intero.

I fogli dati e Misure sono gestiti dal programma e vengono rigenerati durante ogni esportazione. I quattro fogli di stampa appartengono invece al template: possono essere modificati, rinominati o eliminati dall'utente e il programma non ne richiede la presenza.

È quindi possibile predisporre un template completamente personalizzato oppure procedere senza template. In quest'ultimo caso NoiseTEK crea un nuovo file Excel contenente i fogli tecnici dati e Misure.

<u>Foglio Dati</u>

Il foglio dati contiene sia le righe relative alle singole attività sia le righe riepilogative dei gruppi di esposizione.

Colonna	Contenuto	Descrizione
A	Tipo riga	Indica se la riga rappresenta un'attività oppure il totale di un gruppo
B	Tipologia	Mano-braccio oppure Corpo intero
C	Gruppo esposizione	Gruppo al quale concorre l'attività
D	Raggruppamento	Attività, macchina o condizione operativa considerata
E	N. misure	Numero di acquisizioni utilizzate
F	T. totale misura [s]	Durata complessiva delle misure
G	T. esposizione [h]	Durata giornaliera attribuita all'attività
H-J	ax, ay, az [m/s²]	Valori aggregati relativi ai tre assi
K	Accelerazione risultante [m/s²]	Valore risultante associato all'attività
L-N	Kx, Ky, Kz	Fattori moltiplicativi applicati ai tre assi
O-Q	Contributi Ax(8), Ay(8), Az(8)	Contributi dell'attività all'esposizione sui singoli assi
R	Contributo A(8)	Contributo dell'attività all'esposizione mano-braccio
S-U	Ax(8), Ay(8), Az(8)	Esposizioni complessive del gruppo sui singoli assi
V	A(8)	Esposizione giornaliera complessiva del gruppo
W	Asse determinante	Asse dal quale deriva il risultato per il corpo intero
X	Note	Eventuali anomalie o informazioni da sottoporre all'attenzione del tecnico

Le righe di tipo Attività permettono di ricostruire i contributi dei singoli raggruppamenti. Le righe di tipo Totale riportano invece il risultato complessivo relativo al gruppo di esposizione.

Foglio Misure

Il foglio Misure contiene i dati delle singole acquisizioni presenti nella griglia del progetto, comprese le informazioni utilizzate per costruire i raggruppamenti.

In funzione dei dati disponibili vengono esportati:

- nome della misura;
- tipo di accelerometro;
- raggruppamento;
- data e ora di inizio e fine;
- durata;
- associazione dei canali agli assi;
- tipologia mano-braccio o corpo intero;
- ponderazioni associate ai canali;
- valori globali RMS, VDV e degli altri parametri disponibili;
- valori nelle bande di frequenza, quando presenti.

Il foglio conserva quindi i dati dai quali derivano le elaborazioni riportate nel foglio dati.

Fogli di stampa

I fogli Stampa Mano-braccio e Stampa Corpo intero presentano il riepilogo dei risultati finali, mantenendo separate le due tipologie di esposizione.

I fogli Attività Mano-braccio e Attività Corpo intero riportano invece il dettaglio delle attività che concorrono ai diversi gruppi di esposizione. Questa separazione consente di documentare senza limiti prefissati anche i gruppi composti da più attività.

Le celle destinate ai dati identificativi, quali committente, sito, tecnico incaricato, data e strumentazione, possono essere completate e personalizzate dall'utente.

Le formule dei fogli di stampa leggono i valori presenti nel foglio dati. L'utente può modificarne liberamente l'impaginazione, aggiungere il proprio logo, inserire testi o ulteriori elaborazioni e definire le aree di stampa più adatte alla relazione tecnica.

Il template ha esclusivamente funzione di presentazione: la sua struttura non condiziona i calcoli eseguiti da NoiseTEK.

7.5 Potenza sonora

Per il calcolo della potenza sonora NoiseTEK fornisce due template predefiniti:

- PotenzaOttave.xlsx, predisposto per i risultati calcolati in bande d'ottava;
- PotenzaTerzi.xlsx, predisposto per i risultati calcolati in bande di terzo d'ottava.

La struttura logica dell'esportazione è la stessa per i calcoli effettuati in ottave e in terzi d'ottava. Cambia soltanto il numero di colonne necessario per rappresentare le bande di frequenza:

- per le ottave, le frequenze occupano le colonne da E a L;
- per i terzi d'ottava, le frequenze occupano le colonne da E ad AB.

La prima parte del foglio contiene i parametri utilizzati per il calcolo della potenza sonora. A partire dalla riga 17 sono riportati i risultati del calcolo e, nelle righe successive, a aprtire dalla riga 25, i dati delle singole misure utilizzate.

Dati generali

Cella / intervallo	Testo nel foglio Excel	Descrizione
B1	Parametro	Intestazione della colonna contenente il nome del parametro
B2	Ambiente	Tipo di ambiente nel quale viene effettuata la misura
B3	Norma	Norma utilizzata per il calcolo
B4	Forma	Forma geometrica della superficie di misura
B5	Piani riflettenti	Numero/configurazione dei piani riflettenti
B6	l1	Prima dimensione caratteristica della superficie di misura
B7	l2	Seconda dimensione caratteristica della superficie di misura
B8	l3	Terza dimensione caratteristica della superficie di misura
B9	dimensione caratteristica d0	Dimensione caratteristica della sorgente
B10	distanza d	Distanza di misura
B11	Superficie S	Superficie di misura S
D6	2a	Indicazione della dimensione geometrica associata
D7	2b	Indicazione della dimensione geometrica associata
D8	c	Indicazione della dimensione geometrica associata
D10	Sv	Superficie Sv
D11	V	Volume dell'ambiente
B12	freq	Tipo di analisi in frequenza O o T
B13	K1	Correzione per il rumore di fondo
B14	K2	Correzione ambientale
B15	DeltaL	Differenza di livello utilizzata per la verifica/correzione del rumore di fondo

Risultati di calcolo

Per l'esprtazione dei risultati vengono utilizzate queste colonne:

Colonna	Testo nel foglio Excel	Descrizione
B	Rumore	Identifica il parametro
D	LAeq	Livello equivalente globale ponderato A
E:L	63 Hz … 8000 Hz	Livelli della singola misura nelle bande d'ottava

Per l'esportazione in terzi d'ottava, la stessa struttura prosegue nelle colonne successive fino ad AB, in modo da contenere tutte le bande di terzo d'ottava previste dal calcolo

Le righe hanno questo signifivato:

Riga	Testo nel foglio Excel	Descrizione
18	MEDIA SORGENTE	Livelli medi energetici delle misure effettuate con la sorgente in funzione
19	MEDIA FONDO	Livelli medi energetici del rumore di fondo
20	ΔL	Differenza tra livello della sorgente e livello del fondo
21	K1	Correzione per il rumore di fondo effettivamente applicata
22	K2	Correzione ambientale applicata
23	LPF	Livello di pressione sonora corretto utilizzato per il calcolo della potenza sonora
24	LW	Livello di potenza sonora calcolato

Misure utilizzate

Per l'esprtazione delle misure vengono utilizzate queste colonne:

Colonna	Testo nel foglio Excel	Descrizione
A	Inizio misura	Data e ora di inizio della misur
B	Rumore	Identifica la misura come Sorgente o Fondo
C	Punto	Punto di misura
D	LAeq	Livello equivalente globale ponderato A
E:L	63 Hz … 8000 Hz	Livelli della singola misura nelle bande d'ottava

Per l'esportazione in terzi d'ottava, la stessa struttura prosegue nelle colonne successive fino ad AB, in modo da contenere tutte le bande di terzo d'ottava previste dal calcolo

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	**Parametro**	**Valore**										
2	Ambiente	Ambiente chiuso										
3	Norma	UNI 3746										
4	Forma	Parallelepipedo										
5	Piani riflettenti	1 Piano										
6	l1	0,16	2a	1,16								
7	l2	0,16	2b	1,16								
8	l3	0,30	c	0,80								
9	dimensione caratteristica d0	0,32										
10	distanza d	0,50	Sv	126,00								
11	Superficie S	5,06	V	90,00								
12	freq	0										
13	K1	3,00										
14	K2	7,00										
15	DeltaL	3,00										
16												
17	**Inizio misura**	**Rumore**	**Punto**	**LAeq**	**63 HZ**	**125 HZ**	**250 HZ**	**500 HZ**	**1000 HZ**	**2000 HZ**	**4000 HZ**	**8000 HZ**
18		**MEDIA SORGENTE**		**87,2**	**65,8**	**62,0**	**70,8**	**87,4**	**78,3**	**74,8**	**78,7**	**72,1**
19		**MEDIA FONDO**		**50,7**	**64,6**	**58,3**	**51,9**	**47,0**	**44,2**	**42,2**	**34,8**	**32,4**
20		**ΔL**		**36,5**	**1,1**	**3,7**	**18,8**	**40,4**	**34,1**	**32,6**	**43,8**	**39,7**
21		**K1**		**0,0**	**3,0**	**2,4**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**	**0,0**
22		**K2**		**2,6**	**6,5**	**4,9**	**3,7**	**3,1**	**2,6**	**2,6**	**2,6**	**2,1**
23		**LPF**		**84,6**	**56,3**	**54,7**	**67,0**	**84,3**	**75,7**	**72,2**	**76,1**	**70,0**
24		**LW**		**91,7**	**63,3**	**61,7**	**74,1**	**91,3**	**82,7**	**79,3**	**83,2**	**77,0**
25	27/02/2026 12:24:18	Sorgente		89,5	64,0	57,7	71,7	89,2	81,0	78,4	80,9	76,0
26	27/02/2026 12:23:42	Sorgente		83,0	57,7	57,8	68,8	80,6	76,8	71,5	76,7	69,7
27	27/02/2026 12:23:00	Sorgente		83,1	69,1	65,0	70,0	81,4	77,0	71,5	76,2	67,6
28	27/02/2026 12:22:26	Sorgente		83,1	68,1	68,1	68,7	81,1	76,7	71,2	76,7	67,8
29	27/02/2026 12:22:02	Sorgente		83,0	63,5	59,7	67,1	80,7	75,8	72,7	77,2	66,8
30	27/02/2026 12:21:20	Sorgente		84,0	63,6	57,4	67,0	83,2	75,1	72,6	77,6	69,8
31	27/02/2026 12:20:39	Sorgente		88,4	68,3	58,7	72,6	89,6	79,9	76,6	74,4	70,3
32	27/02/2026 12:20:01	Sorgente		90,1	65,4	57,2	72,8	90,8	79,6	76,3	81,3	74,7
33	27/02/2026 12:19:29	Sorgente		90,3	62,2	58,2	73,1	91,1	78,8	75,9	81,2	74,8
34	27/02/2026 12:16:51	Fondo		49,6	59,6	54,5	48,9	44,6	44,4	43,2	34,4	27,2
35	27/02/2026 12:15:57	Fondo		50,5	63,5	54,5	47,2	42,0	40,4	47,4	34,7	31,9
36	27/02/2026 12:15:23	Fondo		49,7	62,1	57,3	51,7	48,3	42,4	38,2	34,4	30,5
37	27/02/2026 12:14:45	Fondo		52,2	66,2	59,9	53,2	48,0	46,2	42,9	36,8	29,6
38	27/02/2026 12:13:57	Fondo		51,6	66,2	57,6	52,6	48,0	45,7	41,4	37,4	40,0
39	27/02/2026 12:13:03	Fondo		49,7	63,4	58,1	50,6	45,9	44,5	39,0	30,8	21,5
40	27/02/2026 12:12:18	Fondo		46,6	60,6	54,3	48,5	42,8	40,3	37,1	31,3	25,6
41	27/02/2026 12:11:31	Fondo		52,1	65,6	62,1	54,7	48,2	44,7	40,6	34,4	26,2
42	27/02/2026 12:09:13	Fondo		51,9	67,9	59,6	54,1	49,7	45,1	40,2	35,2	28,7

8 Fonometri gestiti e modalità di misura

Le informazioni relative ai fono*metri compatibili e alle modalità di gestione delle misure sono in costante evoluzione. Attualmente, il sistema supporta misure nei seguenti formati:

- NoiseTEK – Formato interno utilizzato per la creazione dei file rielaborati, ad esempio per suddivisioni orarie, estrazioni parziali della misura o applicazione di maschere.
- NL53 – Formato specifico per i fonometri Rion modello NL-53.
- NL52 – Formato specifico per i fonometri Rion modello NL-52.
- LA70XX – Formato relativo ai fonometri della serie LA70xx prodotti da Onosokki.
- SC250 – Lettura dati da esportazione in csv per i fonometri Cesva modello SC-250
- SC420 – Lettura dati da esportazione in csv per i fonometri Cesva modello SC-420
- Svantek – Lettura dati da esportazione in csv mediante il programma SvanPC++
- Norsonic – Lettura dati da esportazione in excel mediante il programma NorXfer

La disponibilità dei formati in tendina può variare in base alle scelte commerciali di distribuzione. Il formato NoiseTEK è sempre disponibile.

8.1 Formato NoiseTEK

Il formato proprietario utilizzato da NoiseTEK è costituito da un file di testo in formato CSV, impiegato per lo scambio dei dati tra le diverse funzionalità del software e per l'esportazione delle misure.

Il file adotta le seguenti convenzioni:

- separatore dei campi: ;
- separatore decimale: . (in fase di lettura è accettato anche il separatore ,)

La prima colonna contiene la data e l'ora di ciascun campione nel formato:

aaaa/mm/gg hh:mm:ss.x

La prima riga del file contiene i nomi dei parametri acquisiti.

I parametri relativi alle bande di frequenza sono identificati direttamente dal valore della frequenza espresso in Hz o kHz e, qualora contengano valori decimali, utilizzano anch'essi il punto (.) come separatore decimale.

Data	LAI	LAF	LAeq	LAFmax	LAFmin	12.5 Hz	16 Hz	20 Hz	25 Hz	31.5 Hz	40 Hz	50 Hz	63 Hz	80 Hz	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz
2026/06/11 14:53:51.0	49.7	42.7	44.3	43	40.5	37.8	42.3	40.9	52.8	48.6	50.7	42.3	38.6	50.4	35.5	36	32.9	33.5	32.5	33.8
2026/06/11 14:53:51.1	49.4	41.2	39	42.8	41.1	38	41.3	37.9	53.9	48.4	50.4	45	37.6	50	37	34.5	34.8	32.7	30.5	32.5
2026/06/11 14:53:51.2	49.1	40.8	40.5	41.3	40.7	37.5	38.9	35.6	53.9	50.1	47.7	43.1	38.5	49.5	39.7	35.9	32.5	30.9	31.1	32.4
2026/06/11 14:53:51.3	48.8	40.7	40.7	40.8	40.6	37	35.6	35.7	52.2	49.4	49.6	43.2	41.4	49.4	37.9	35.5	34.2	31.4	30.7	31.8
2026/06/11 14:53:51.4	48.5	41.6	42.3	41.8	40.7	34.4	36.9	40.4	53.4	47.9	50.5	45	42.7	50.7	39.4	35.8	32.4	30.1	29.6	32.1
2026/06/11 14:53:51.5	48.2	41.3	41	41.8	41.2	36.6	42	41.2	55.2	48.7	50.7	47.3	42.5	49.6	39.9	35.6	34.3	28.5	29	29.8
2026/06/11 14:53:51.6	48	41	40.8	41.4	41	41	43.1	42.2	55.2	47.4	50.3	47.5	41.9	49.8	39.4	36.4	35.9	27.3	28.4	31.4
2026/06/11 14:53:51.7	47.7	39.9	38.9	41	39.9	41.9	41.5	40.1	53.3	46.7	48.8	46	41.9	49.9	37.7	35.5	35	26.8	27.4	31.2
2026/06/11 14:53:51.8	47.4	42.1	43.2	42.4	39.9	42.1	42.3	40.2	54.3	49.3	46.4	44.6	41.5	49	41.5	36.8	34	29.4	31.5	30.6
2026/06/11 14:53:51.9	47.1	41.6	40.9	42.1	41.3	45.1	46.9	44.4	55.3	48.8	44.5	46.6	39.9	48.3	40.6	38.1	32.3	32.3	30.3	29.8

Il formato viene generato automaticamente dalle seguenti funzionalità del software:

- Suddivisione in intervalli orari;
- Estrazione di una porzione della misura;
- Estrazione delle maschere come misure separate;
- Esportazione in formato CSV.

8.2 Formato NL53

Sono riconosciuti i file generati dal fonometro Rion NL53 salvati in modalità **“Auto”**, è perciò necessario il modulo NX-43EX.

I file possono essere prodotti da due moduli distinti:

- Modulo **“Sound Level Meter”** (SLM) → richiede solo NX-43EX
- Modulo “Octave, 1/3 Octave Real-Time Analysis” (RT) → richiede NX-43EX + NX-43RT

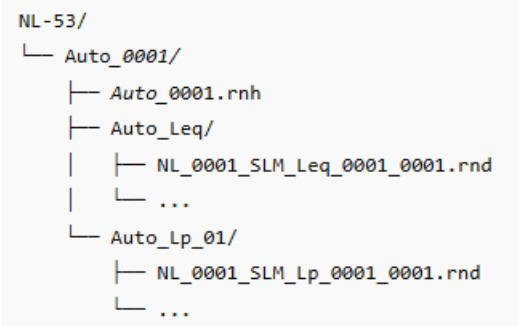
Deve essere presente la corretta struttura della misura che deve rispettare il seguente schema:

Una directory principale denominata Auto_xxxx, contenente:

- Il file Auto_xxxx.rnh
- Le sottodirectory:
  - Auto_Leq
  - Auto_Lp_01

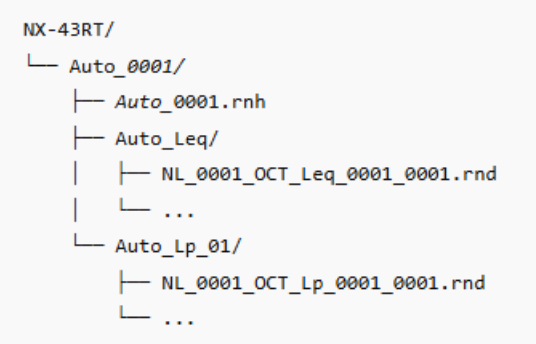
Per il modulo SLM

- La struttura Auto_xxxx è contenuta nella directory: NL-53 della SD card
- Nella sottodirectory Auto_Leq possono essere presenti uno o più file nel formato: NL_0001_SLM_Leq_xxxx_yyyy.rnd
- Nella sottodirectory Auto_Lp_01 possono essere presenti uno o più file nel formato: NL_0001_SLM_Lp_xxxx_yyyy.rnd



Per il modulo RT

- La struttura Auto_xxxx è contenuta nella directory: NX-43RT della SD card
- Nella sottodirectory Auto_Leq possono essere presenti uno o più file nel formato: NL_0001_OCT_Leq_xxxx_yyyy.rnd
- Nella sottodirectory Auto_Lp_01 possono essere presenti uno o più file nel formato: NL_0001_OCT_Lp_xxxx_yyyy.rnd



🔍 Nota:

- Attualmente vengono letti solo i file LP contenuti in Auto_Lp_01 , ossia i primi 9999.
- La directory esterna Auto_xxxx può essere copiata dal SD al pc o rinominata senza problemi ma non devono essere rinominati o spostati i file al suo interno.

Nella gestione dei progetti, la procedura legge prioritariamente i file LEQ al fine di ridurre la quantità di dati da elaborare e ottenere più rapidamente i risultati delle misure.

Durante la visualizzazione della misura, è possibile scegliere se utilizzare:

- i dati LP, che contengono la time history completa
- i valori LEQ calcolati

La visualizzazione della misura è disponibile solo se contiene almeno due registrazioni di time history: I file con una sola registrazione non possono essere visualizzati, in quanto privi di una time history sufficiente per l’elaborazione grafica.

Leggendo i file LEQ, alcuni dei tab della visualizzazione non saranno disponibili, in quanto richiedono i dati dettagliati presenti solo nei file LP.

L'utente ha la piena libertà di configurazione dei parametri del fonometro, secondo le proprie esigenze. A tal fine, si rimanda alla documentazione tecnica del fonometro per il dettaglio delle impostazioni disponibili.

È possibile, ad esempio:

- Abilitare solo il canale "Main", oppure uno o più canali "Sub"
- Scegliere liberamente le costanti di tempo: Slow, Fast, Impulse
- Selezionare la ponderazione desiderata: A, C o Z

La procedura provvede automaticamente a leggere il file Auto_xxxx.rnh, rinominando i parametri in modo coerente con la configurazione scelta: viene costruita una denominazione completa dei parametri e vengono eliminati eventuali dati duplicati.

Ad esempio, se l'utente imposta:

- Ponderazione: A
- Costante di tempo: Fast

i dati del canale verranno rinominati come segue:

- LAF → Livello istantaneo con ponderazione A e tempo Fast
- LAeq → Livello equivalente
- LAFmax → Livello massimo (Fast)
- LAFmin → Livello minimo (Fast)
- LApeak → Livello di picco

Per l'elaborazione delle bande di ottave e terze di ottave, la procedura legge esclusivamente le colonne relative ai dati principali (Band). Le colonne relative al secondo canale (Band2) non vengono acquisite, a prescindere dalla configurazione impostata.

Nel tab **"Info"** della visualizzazione della misura vengono riportati tutti i dati presenti nel file Auto_xxxx.rnh, relativi alle informazioni generali sulla misura e al settaggio del fonometro,

A seconda del tipo di analisi acustica da effettuare, si consiglia di configurare il fonometro in modo da garantire l'acquisizione dei dati più adatti al contesto. Di seguito vengono riportate le configurazioni consigliate:

- Acustica ambientale
    - Almeno tre canali con:
        - Ponderazione A
        - Costanti di tempo: Fast, Slow, Impulse

    ☞ Necessari per una corretta valutazione delle componenti impulsive e dei percentili.
    - **"Analisi in frequenza"**:
        - Bande di terzi d'ottava
        - Z - Fast

    ☞ Necessari per l'identificazione delle componenti tonali.

- Acustica edilizia
    - Almeno un canale con:
        - Ponderazione A
        - Costante di tempo: Slow

    ☞ Indicato per la corretta valutazione dei livelli massimi di impianti discontinui.
    - **“Analisi in frequenza”**:
        - Bande di terzi d’ottava
        - Z

    ☞ Necessarie per l'esecuzione dei calcoli di R’w, D2mnT e L’nw.
- Acustica negli ambienti di lavoro
    - Almeno due canali:
        - Uno con Ponderazione A – Slow

          ☞ Per la valutazione dei livelli di esposizione
        - Uno con Ponderazione C

          ☞ Per la valutazione del livello di picco massimo
    - **“Analisi in frequenza”**:
        - Bande di terzi d’ottava o bande di ottava
        - Z

 Nota importante: Se si utilizzano bande di terzi d’ottava, la procedura consente comunque di gestire il progetto in ottave. Viceversa, non è possibile derivare le terzi d’ottava da misure registrate in ottave.

8.3 Formato NL52

Sono riconosciuti i file generati dal fonometro Rion NL52 salvati in modalità **“Auto”**

I file possono essere prodotti da tre moduli distinti:

- Modulo **“Sound Level Meter”** (SLM)
- Modulo “Octave, 1/3 Octave Real-Time Analysis” (RT)
- Moudulo **“Reverberation time”** (RV)

Deve essere presente la corretta struttura della misura che deve rispettare il seguente schema per i moduli SLM e RT

Una directory principale denominata Auto_xxxx, contenente:

- Il file Auto_xxxx.rnh
- Le sottodirectory:
    - Auto_Leq
    - Auto_Lp

Per il modulo SLM

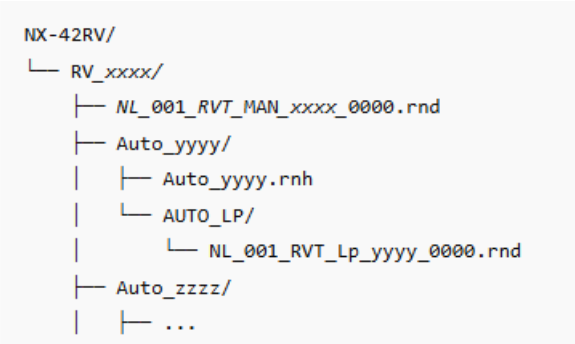
- La struttura Auto_xxxx è contenuta nella directory: NL-52 della SD card
- Nella sottodirectory Auto_Leq possono essere presenti uno o più file nel formato: NL_001_SLM_Leq_xxxx_yyyy.rnd
- Nella sottodirectory Auto_Lp possono essere presenti uno o più file nel formato: NL_001_SLM_Lp_xxxx_yyyy.rnd

Per il modulo RT

- La struttura Auto_xxxx è contenuta nella directory: NX-42RT della SD card
- Nella sottodirectory Auto_Leq possono essere presenti uno o più file nel formato: NL_001_OCT_Leq_xxxx_yyyy.rnd
- Nella sottodirectory Auto_Lp_01 possono essere presenti uno o più file nel formato: NL_001_OCT_Lp_xxxx_yyyy.rnd

La corretta struttura della misura per il modulo RV è contenuta è contenuta nella directory NX-42RV della SD card e deve rispettare il seguente schema:

- directory della misura denominata RV_xxxx, contenente:
  - Il file NL_001_RVT_MAN_xxxx_0000.rnd
  - Una o più sottodirectory Auto_yyyy, ciascuna delle quali contiene:
    - Il file Auto_yyyy.rnh
    - La sottodirectory AUTO_LP, contenente il file:
      - NL_001_RVT_Lp_yyyy_0000.rnd



Nella gestione dei progetti, la procedura legge prioritariamente i file LP; in assenza di questi, vengono utilizzati i file LEQ.

Durante la visualizzazione della misura, se presenti, vengono mostrati i dati LP, integrati con i valori Ly e Ly2 contenuti nel file LEQ. Se i file LP non sono disponibili, vengono visualizzati solo i dati del file LEQ.

La visualizzazione della misura è disponibile solo se contiene almeno due registrazioni di time history: I file con una sola registrazione non possono essere visualizzati, in quanto privi di una time history sufficiente per l'elaborazione grafica.

L'utente ha la piena libertà di configurazione dei parametri del fonometro, secondo le proprie esigenze. A tal fine, si rimanda alla documentazione tecnica del fonometro per il dettaglio delle impostazioni disponibili.

La procedura provvede automaticamente a leggere il file Auto_xxxx.rnh, rinominando i parametri in modo coerente con la configurazione scelta.

Nel tab **"Info"** della visualizzazione della misura vengono riportati tutti i dati presenti nel file Auto_xxxx.rnh, relativi alle informazioni generali sulla misura e al settaggio del fonometro,

A seconda del tipo di analisi acustica da effettuare, si consiglia di configurare il fonometro in modo da garantire l'acquisizione dei dati più adatti al contesto. Di seguito vengono riportate le configurazioni consigliate:

- Acustica ambientale
  - Main:
    - Ponderazione A
    - Costante di tempo: Fast
  - SubMain
    - Ponderazione A
    - Costante di tempo: Impulse
    - Ly: LAImax
    - Ly2: LASmax
  - **“Analisi in frequenza”**:
    - Bande di terzi d’ottava
    - Z – Fast
  - Tempi di Store:
    - Lp Store Interval: 100 ms
    - Leq Calculation Interval: 1 s

  ☞ Indicato per la corretta valutazione di componenti impulsive e tonali.

- Acustica edilizia
  - Main
    - Ponderazione A
    - Costante di tempo: Slow

  ☞ Indicato per la corretta valutazione dei livelli massimi di impianti discontinui.
  - **“Analisi in frequenza”**:
    - Bande di terzi d’ottava
    - Z

  ☞ Necessarie per l'esecuzione dei calcoli di R’w, D2mnT e L’nw.

- Acustica negli ambienti di lavoro
  - Main
    - Ponderazione A – Slow

      ☞ Per la valutazione dei livelli di esposizione
  - SubMain
    - Ponderazione C
    - Ly: LCpeak

      ☞ Per la valutazione del livello di picco massimo
  - **“Analisi in frequenza”**:
    - Bande di terzi d’ottava o bande di ottava
    - Z

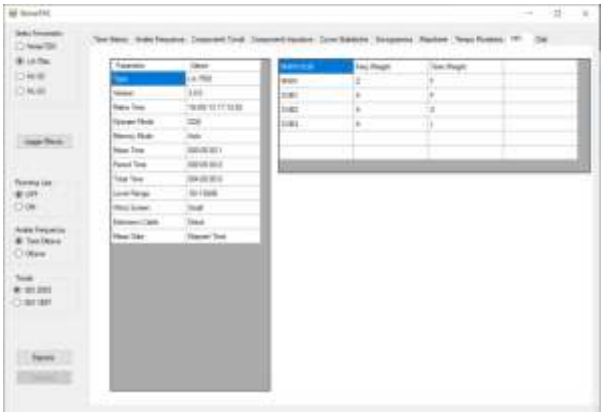
 Nota importante: Se si utilizzano bande di terzi d’ottava, la procedura consente comunque di gestire il progetto in ottave. Viceversa, non è possibile derivare le terzi d’ottava da misure registrate in ottave.

8.4 Formato LA70XX

Anche per i fonometri OnoSokki sono riconosciuti solo i file Auto, in particolare:

- Single SNGL-AUTO_*.csv
- Dual DUAL-AUTO_*.csv
- Quad: QUAD-AUTO_*.csv
- SQE SQE_-AUTO_*.csv
- Filter1/3 FIL3-AUTO_*.csv
- Filter1/1 FIL1-AUTO_*.csv
- RTA1/3 RTA3-AUTO_*.csv
- RTA1/1 RTA1-AUTO_*.csv
- LSIM LSIM-AUTO_ *.csv

La visualizzazione della misura è disponibile solo se contiene almeno due registrazioni di time history: I file con una sola registrazione non possono essere visualizzati, in quanto privi di una time history sufficiente per l'elaborazione grafica.



Nel tab **"Info"** della visualizzazione della misura vengono riportati tutti i dati presenti nella testata del file, relativi alle informazioni generali sulla misura e al settaggio del fonometro.

Si rimanda alla documentazione tecnica del fonometro per il dettaglio delle impostazioni disponibili e del significato dei singoli parametri acustici campionati.

8.5 Formato SC250

La procedura legge i file con estensione *1s.csv, *T.csv e *F.csv, ottenuti mediante il convertitore dei dati dei fonometri in file CSV. Non sono invece gestiti i file con estensione *20ms.csv.



Se una misura non contiene almeno due registrazioni, non può essere visualizzata, ma può comunque essere utilizzata nei progetti.

Quindi se si inserisce in un progetto una misura *F.csv o una misura *T.csv con un'unica registrazione non potrà essere visualizzata con il doppio clic sulla griglia delle registrazioni.

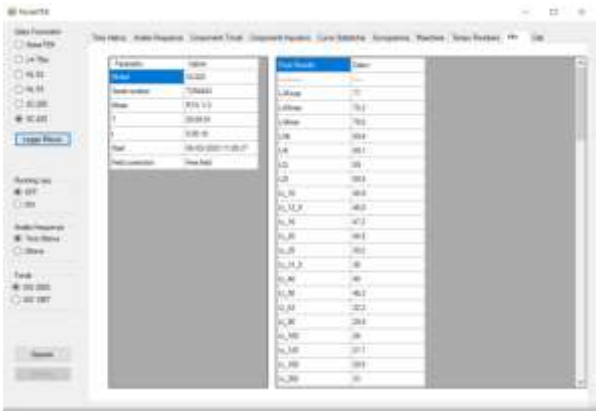
Nel tab **"Info"** della visualizzazione della misura vengono riportati tutti i dati presenti nell'intestazione del file, relativi alle informazioni generali sulla misura e al settaggio del fonometro.

Per i dettagli sulle impostazioni del fonometro e sul significato dei singoli parametri acustici campionati si rimanda alla documentazione tecnica del fonometro.

8.6 Formato SC420

La procedura legge i file provenienti dalle acquisizioni **“RTA 1/3”**, **“RTA 1/1”**, **“Dosimeter”** e **“Sound Level Meter”**, mentre non è supportata l’acquisizione **“FFT”**.

Sono quindi gestiti i file con estensione *S.csv, *T.csv, *O.csv e *D.csv, ottenuti mediante il convertitore dei dati dei fonometri in file CSV.



Se sono presenti almeno due registrazioni di time history, le misure possono essere visualizzate; in caso contrario, possono solo essere utilizzate nei progetti.

Nel tab **“Info”** della visualizzazione della misura vengono riportati tutti i dati presenti nell’intestazione del file, relativi alle informazioni generali sulla misura, al settaggio del fonometro e i dati della misura totale.

Per i dettagli sulle impostazioni del fonometro e sul significato dei singoli parametri acustici campionati si rimanda alla documentazione tecnica del fonometro.

8.7 Formato Svantek

Per consentire la lettura delle misure proveniente dai fonometri Svantek, è necessario scaricare i dati dal fonometro utilizzando il software SvanPC++ ed esportarli in formato CSV.

La procedura NoiseTEK legge i dati presenti nei files buff*.csv contenenti la registrazione temporale della misura.

Il tab **“Info”** non viene popolato con informazioni aggiuntive relative alla configurazione del fonometro

Per i dettagli sulle impostazioni del fonometro e sulle procedure di export si rimanda alla documentazione tecnica del fonometro.

8.8 Formato Norsonic

Per consentire la lettura delle misure provenienti dai fonometri Norsonic, è necessario scaricare i dati mediante il programma NorXfer in formato excel.

La procedura NoiseTEK è in grado di leggere i dati presenti nel foglio “Summary” dei files NOR140_*_PROFILE.xlsx.

Sono riconosciuti i file prodotti dai fonometri Norsonic esportati mediante il software NorXfer.

Il tab **“Info”** viene popolato con informazioni aggiuntive relative alla configurazione del fonometro a disposizione nel file *profile.xlsx

Per i dettagli sulle impostazioni del fonometro e sulle procedure di export si rimanda alla documentazione tecnica del fonometro.

9 Risoluzione dei Problemi Comuni

Questa sezione raccoglie le segnalazioni più frequenti riscontrate durante l'installazione e l'utilizzo del software NoiseTEK.

In caso di problematiche non descritte in questo capitolo, è possibile contattare l'assistenza tecnica (vedi paragrafo dedicato ai contatti).

9.1 Errori in fase di installazione

Se durante l'installazione del software compaiono messaggi di errore:

- Verificare di avere diritti di amministratore
- Assicurarsi che antivirus e firewall non stiano bloccando l'eseguibile
- Controllare la presenza del framework .NET (versione minima 4.8) o superiore

In caso di installazione non riuscita, si consiglia di:

- Riavviare il sistema
- Rieseguire l'installer come amministratore
- Inviare uno screenshot dell'errore all'assistenza tecnica

9.2 Problemi di attivazione

Il software richiede una licenza di attivazione:

- Verificare che i dati proposti ed inviati siano corretti
- Verificare che i dati inseriti siano corretti
- Eseguire per la prima volta il programma come amministratore per poter scrivere sulla directory %APPDATA%\NoiseTEK
- Verificare di poter accedere e scrivere sulla directory %APPDATA%\NoiseTEK

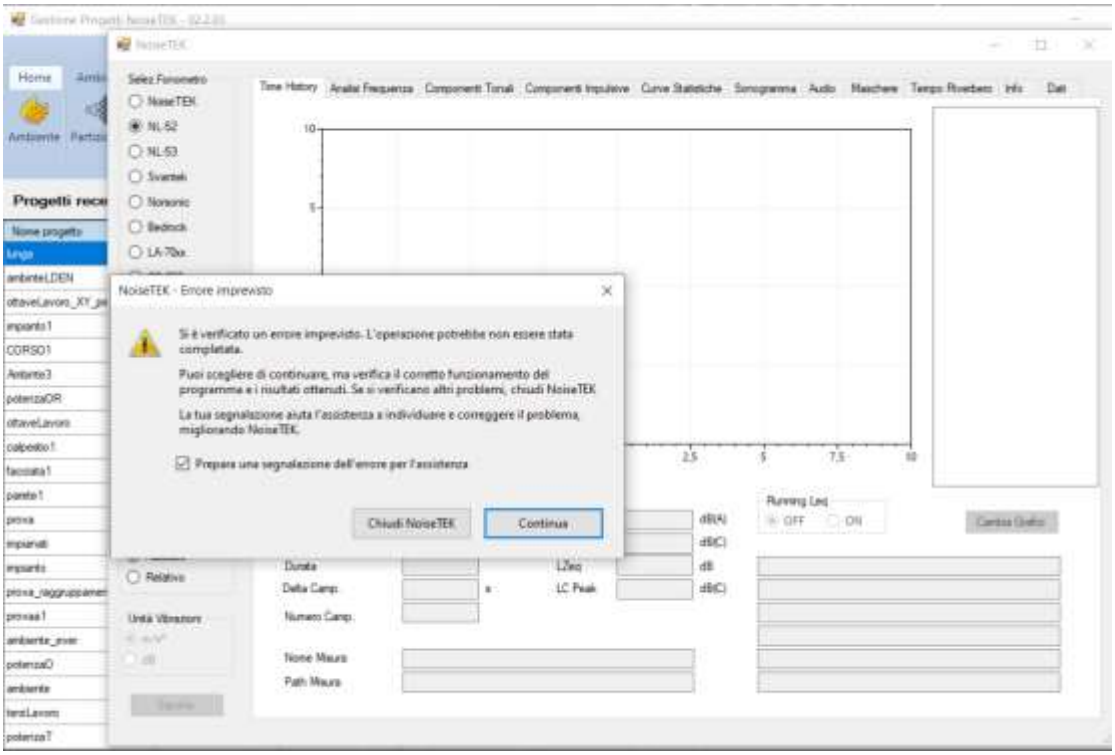
9.3 Importazione dati non riuscita

Se l'importazione di file di misura o la sua lettura, non va a buon fine:

- Verificare che il formato del file sia supportato
- Verificare che il file non sia aperto in un'altra applicazione (es excel o notepad)
- Controllare che i file non siano stati spostati o rinominati rispetto al progetto originale
- Assicurarsi che il tipo di fonometro selezionato sia corretto
- In caso di file CSV generici, controllare che la struttura interna sia coerente con gli standard previsti

9.4 Errori imprevisti

In caso di errore imprevisto, NoiseTEK visualizza una finestra di avviso che segnala la possibile interruzione dell'operazione in corso e permette all'utente di scegliere come procedere.



Sono disponibili due pulsanti:

- **Continua**: chiude la finestra di avviso e tenta di riprendere il normale funzionamento del programma. L'operazione che ha provocato l'errore potrebbe non essere stata completata e alcuni dati o risultati potrebbero non essere stati aggiornati correttamente. Se l'errore è circoscritto, è possibile che le altre funzioni continuino a operare normalmente. Tuttavia, non è garantito che il programma si trovi in uno stato completamente coerente. Si raccomanda quindi di verificare i risultati ottenuti e, in caso di ulteriori anomalie, chiudere e riavviare NoiseTEK.

- **Chiudi NoiseTEK**: termina il programma. Eventuali modifiche non ancora salvate potrebbero andare perdute, mentre i dati e i progetti precedentemente salvati rimangono normalmente disponibili.

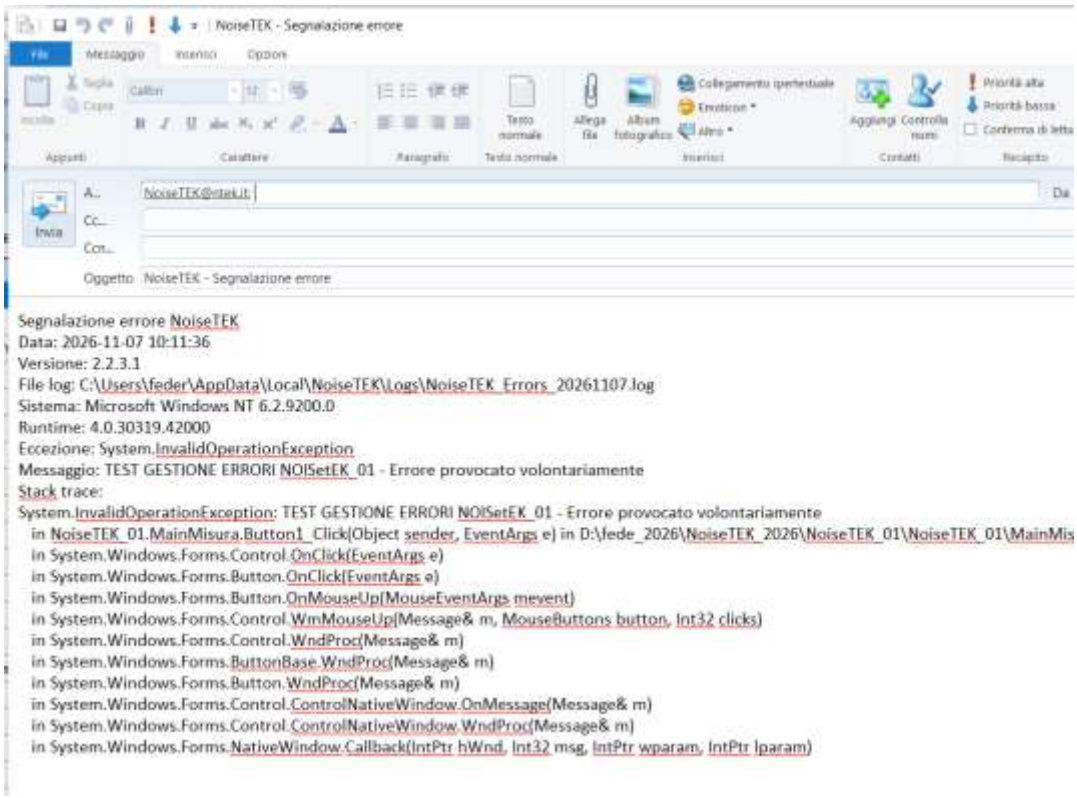
Segnalazione dell'errore all'assistenza

La casella **“Prepara una segnalazione dell'errore per l'assistenza”** è selezionata per impostazione predefinita. Se viene mantenuta attiva, NoiseTEK predispone un messaggio nel programma di posta elettronica, indirizzato all'assistenza tecnica.

Il messaggio contiene automaticamente le principali informazioni diagnostiche disponibili, tra cui:

- Data e ora dell'errore.
- Versione di NoiseTEK utilizzata.
- Percorso del file di log nel quale è stato registrato l'errore.
- Informazioni sul sistema operativo e sulla versione dell'ambiente .NET.
- Tipo di eccezione e relativo messaggio di errore.
- Stack trace, ossia la sequenza delle chiamate del programma che permette all'assistenza di individuare il punto in cui si è verificato il problema.

La segnalazione viene aperta come ‘bozza di e-mail’: l'utente può verificarne il contenuto, aggiungere una descrizione delle operazioni che stava eseguendo ed eventualmente allegare file o schermate utili o il file di log



L'invio non è automatico: il messaggio viene trasmesso all'assistenza soltanto quando l'utente preme **“Invia”** nel programma di posta elettronica.

Deselezionando la casella, non viene preparata alcuna e-mail di segnalazione.

Registrazione degli errori

Indipendentemente dalla scelta di inviare una segnalazione, NoiseTEK registra automaticamente gli errori in file di log giornalieri nella cartella: `C:\Users\<utente>\AppData\Local\NoiseTEK\Logs`

Questi file consentono all'assistenza tecnica di esaminare gli errori anche successivamente, qualora non sia stata inviata una segnalazione al momento del problema.

9.5 Mancata apertura del programma di posta elettronica

NoiseTEK permette di predisporre automaticamente messaggi e-mail per:

- **Richiesta dei codici di attivazione**, contenente le informazioni necessarie per ottenere la licenza.
- **Segnalazione degli errori imprevisti**, contenente le informazioni diagnostiche utili all'assistenza tecnica.

Per utilizzare queste funzioni, Windows deve avere un programma di posta elettronica predefinito correttamente configurato.

Se il programma di posta non si apre, oppure viene visualizzata una richiesta di scelta dell'applicazione, è possibile configurarlo seguendo le istruzioni riportate di seguito.

Configurazione in Windows 10

1. Aprire il menu Start → Impostazioni.

2. Selezionare App → App predefinite.

3. Individuare la voce Posta elettronica.

4. Fare clic sull'applicazione attualmente selezionata e scegliere il programma di posta abitualmente utilizzato, ad esempio Microsoft Outlook, Thunderbird, …

5. Verificare, se necessario, che anche il protocollo MAILTO sia associato allo stesso programma, attraverso la scelta delle applicazioni predefinite per protocollo.

Configurazione in Windows 11

1. Aprire Start → Impostazioni → App → App predefinite.

2. Cercare il programma di posta elettronica utilizzato e selezionarlo.

3. Nell'elenco delle associazioni disponibili individuare il protocollo MAILTO e impostare il programma scelto come predefinito.

Invio manuale delle richieste

Se non è possibile configurare il programma di posta, oppure si utilizza la posta elettronica direttamente dal browser, è comunque possibile inviare le informazioni manualmente.

<u>Per la richiesta di attivazione:</u>

1. Aprire la finestra di richiesta dei codici in NoiseTEK.

2. Il codice di richiesta viene copiato automaticamente negli appunti.

3. Aprire il proprio programma o servizio di posta elettronica e creare un nuovo messaggio indirizzato all'assistenza NoiseTEK: noisetek@ntek.it

4. Incollare il codice nel testo del messaggio utilizzando Ctrl+V.

5. Aggiungere i propri recapiti e inviare la richiesta.

Per la segnalazione di un errore:

1. Se la preparazione automatica dell'e-mail non funziona, prendere nota dell'operazione durante la quale si è verificato l'errore.

2. Aprire il proprio programma di posta e creare un messaggio indirizzato all'assistenza NoiseTEK: noisetek@ntek.it

3. Descrivere il problema, indicando la versione del programma.

4. Allegare il file di log relativo al giorno dell'errore, presente nella cartella:

`C:\Users\<utente>\AppData\Local\NoiseTEK\Logs`

5. Inviare il messaggio.

Il file di log contiene informazioni tecniche utili per individuare l'origine dell'errore, anche quando non è stato possibile predisporre automaticamente la segnalazione.

Nota: NoiseTEK non invia autonomamente le e-mail. Anche quando la preparazione automatica funziona correttamente, l'utente può controllare il messaggio e confermarne l'invio nel programma di posta elettronica.

9.6 Contatti per assistenza tecnica

Per qualsiasi problema tecnico, è possibile scrivere a: noisetek@ntek.it

10 Appendice A – Strumenti e funzionalità supportate

Fonometro / formato	Livelli acustici	Audio	Marker	Tempo di riverbero da fonometro	Vibrazioni
NoiseTEK	ok	Non previsto	Non previsto	Non applicabile	Non applicabile
NL-52	ok	ok	ok	ok	Non applicabile
NL-53	ok	ok	ok	futuro	Non applicabile
Svantek	in test	futuro	futuro	Non previsto	futuro
Norsonic	ok	ok	ok	Non previsto	Non applicabile
Bedrock	in test	futuro	futuro	Non previsto	Non applicabile
LA-70xx	ok	futuro	futuro	Non previsto	Non applicabile
SC-250	ok	futuro	futuro	Non previsto	Non applicabile
SC-420	ok	futuro	futuro	Non previsto	Non applicabile
VI400	ok	Non previsto	Non previsto	Non previsto	ok
BSWA / PCE	in test	futuro	futuro	Non previsto	Non applicabile
Wave (solo TR)	ok	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile	Non applicabile

11 Appendice B – Estensione dei file NoiseTEK

Estensione	Modulo	Funzione
.nta	A2A	Misure per armadi A2A
.ntc	Calpestio	Misure di rumore da calpestio
.ntf	Facciata	Misure di isolamento acustico di facciata
.ntg	Ambiente	Misure di acustica ambientale
.nti	Parete.Imm	Misure di parete immaginaria
.ntic	Imp.cont	Misure di impianti tecnologici a funzionamento continuo
.ntid	Imp.disc	Misure di impianti tecnologici a funzionamento discontinuo
.ntl	Lavoro	Misure di rumore negli ambienti di lavoro
.nto	Ottave	Misure in bande di ottave
.ntp	Partizione	Misure di isolamento acustico di partizioni
.ntv	Vibrazioni	Misure di vibrazioni negli ambienti di lavoro
.ntw	Potenza	Misure per potenza sonora
.ntk	Misure	Salvataggio delle maschere
.ntktr	Misure	Salvataggio dei tempi di riverbero
.9612	Lavoro	Salvataggio valutazione esposizione rumore lavoratori
vev	Vibrazioni	Salvataggio valutazione esposizione vibrazioni lavoratori