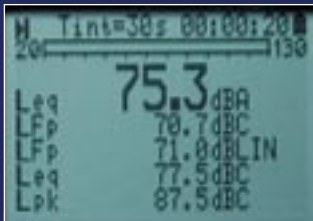


## HD2110

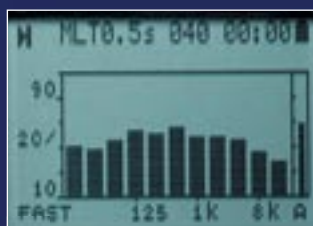
Fonometro integratore  
Analizzatore portatile



▶ Schermata base.



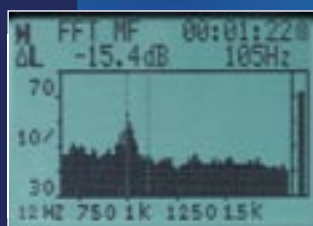
▶ Profilo temporale.



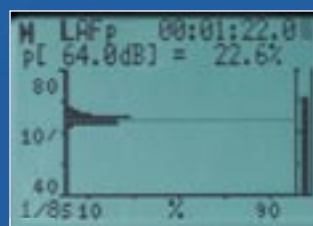
▶ Spettro per bande d'ottava.



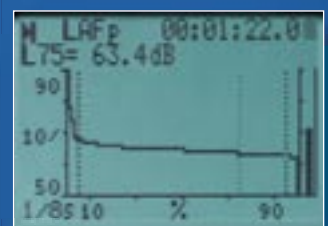
▶ Spettro per bande di terzo d'ottava.



▶ Analisi spettrale per banda fine (opzione FFT).



▶ Analisi statistica: grafico della distribuzione di probabilità dei livelli sonori.



▶ Analisi statistica: grafico dei livelli percentili.

## HD 2110

### Fonometro integratore – Analizzatore portatile

L'HD2110 è un fonometro integratore portatile di precisione, con funzioni di data logging, in grado di effettuare analisi spettrali e statistiche. Lo strumento è stato progettato per offrire le massime prestazioni nell'analisi dei fenomeni sonori con particolare attenzione alla legislazione italiana in materia di rumore ambientale. Attenzione è stata dedicata alla possibilità di adattare lo strumento all'evoluzione della normativa ed alla necessità di soddisfare le esigenze odierne e future dei suoi utilizzatori. E' possibile integrare in qualunque momento l'HD2110 con opzioni in grado di estenderne le applicazioni, il firmware è aggiornabile direttamente dall'utente utilizzando il programma DeltaLog5 fornito in dotazione.

### Norme tecniche:

- **Fonometro classe 1 secondo IEC 61672-1 del 2002 (Certificato di conformità I.E.N. n. 37035-01C)**, IEC 60651 ed IEC 60804.
- Filtri d'ottava e di terzo d'ottava classe 0 secondo IEC 61260
- Microfono conforme alla IEC 61094-4
- Calibratore acustico classe 1 secondo IEC 60942:1988.

### Applicazioni:

- monitoraggio del rumore con funzione di cattura ed analisi di eventi sonori,
- analisi spettrali in tempo reale per bande d'ottava e di terzo d'ottava da 16 Hz a 20 kHz,
- analisi statistica con calcolo di tutti i percentili da  $L_1$  ad  $L_{99}$ ,
- **misure di inquinamento acustico in conformità al decreto del 16/03/1998,**
- **identificazione di componenti tonali anche situate all'incrocio tra bande di terzo d'ottava standard,**
- **valutazione dell'udibilità delle componenti spettrali mediante confronto, in tempo reale, con le isofoniche**
- misure in ambiente di lavoro,
- selezione dei dispositivi di protezione individuale (metodi SNR, HML ed OBM),
- insonorizzazioni e bonifiche acustiche,
- controllo qualità della produzione,
- misura del rumore di macchine,
- opzionalmente acustica architettonica e misure in edilizia.

### Kit applicativi

#### Monitoraggio del rumore ambientale e misure di inquinamento acustico in conformità al decreto del 16/03/1998

- **HD2110 kit 1:** comprendente fonometro HD2110, calibratore HD9101, microfono per campo libero MK221, schermo antivento, cavo prolunga da 5m e cavo di connessione seriale RS232 o USB. Programma per PC DeltaLog5.
- **HD2110 kit 1/IE:** Versione per misure in ambiente interno ed esterno comprendente fonometro HD2110, calibratore HD9101, unità microfonica per esterni HD WME950 con capsula per campo libero MK223, schermo antivento, preamplificatore HD2110P, cavo prolunga da 5m e cavo di connessione seriale RS232 o USB. Programma per PC DeltaLog5.

#### Misure di acustica in edilizia

- **HD2110 kit 1:** comprendente fonometro HD2110, calibratore HD9101, microfono per campo libero MK221, schermo antivento, cavo prolunga da 5m e cavo di connessione seriale RS232 o USB. Programma per PC DeltaLog5.
- **opzione 4:** "Tempo di riverbero"

### Accessori

- **Opzione 4 "Tempo di riverbero":** Misura mediante interruzione della sorgente sonora oppure integrazione della risposta all'impulso.
- **Opzione 6 "FFT":** Profilo Leq Short da 1/32 s, analisi spettrale per banda fine (FFT).
- **Opzione 7 "Taratura SIT":** La taratura SIT sostituisce i rapporti ISO9001. Solo per strumenti di nuova produzione.
- **MK231:** microfono classe 1 per campo diffuso tipo WS2D secondo IEC 61094-4:1995.
- **HD2110/CSM:** cavo seriale per modem di interconnessione da MiniDin a DB25 standard.
- **HD2110/CSP:** cavo per la connessione di una stampante seriale da MiniDin a DB9 standard.
- **SWD10:** alimentatore stabilizzato a tensione di rete  $V_{in}=100\pm 230Vac$ ,  $V_{out}=12Vdc/1000mA$ .
- **CPA/10:** cavo prolunga da 10m.
- **CPA/20:** cavo prolunga da 20m.
- **CPA/50:** cavo prolunga da 50m.
- **VTRAP:** treppiede altezza max 1550mm.
- **HD2110/SA:** supporto per fissare il preamplificatore al treppiede.
- **S'print-BT:** stampante seriale portatile.
- **HD2110/MC:** interfaccia per memory card tipo SD ed MMC.

### Software per sistemi operativi Windows® 95/98/ME/2000/XP

- **DeltaLog5Monitor:** monitoraggio acustico e controllo remoto da PC. Scheduler e registrazione audio sincronizzata.
- **DeltaLog5Ambiente:** analisi dati in conformità al decreto 16/3/98.
- **DeltaLog5Edilizia:** valutazione dei requisiti acustici passivi degli edifici secondo il D.P.C.M. del 5/12/1997 (**necessita dell'opzione 4: "Tempo di Riverbero"**).
- **DeltaLog5 Noise Studio:** Le funzioni di analisi sono fornite in moduli per applicazioni specifiche:
  - **Protezione lavoratori** analisi secondo il Decreto Legislativo n. 195/2006, la Direttiva Europea 2003/10/CE del 06/02/2003 e la norma UNI 9432:2002.
  - **Traffico ferroviario:** analisi degli eventi sonori prodotti dal transito dei convogli. Il modulo elabora i livelli sonori in conformità al D.M. del 16/03/1998 ed al D.L.n.194 del 19/8/2005.

Con il fonometro HD2110 è possibile acquisire il profilo temporale di 6 parametri di misura simultanei con la più completa libertà di scelta delle ponderazioni temporali o di frequenza. La possibilità di visualizzare, memorizzare ed eventualmente stampare l'analisi a più parametri del livello sonoro, permette al fonometro di comportarsi come un registratore di livello sonoro con una



HD SAV2

capacità di memorizzazione di oltre 46 ore. Per i monitoraggi del livello sonoro è possibile memorizzare, ad intervalli da 1 secondo fino ad 1 ora, 5 parametri programmabili assieme allo spettro medio sia per banda d'ottava che di terzo d'ottava. Grazie all'elevata dinamica di misura è possibile effettuare lunghe integrazioni senza preoccuparsi di eventi che possano provocare indicazioni di sotto-campo o di sovraccarico. Le misure sono effettuate con una dinamica che eccede i 110dB ed è limitata verso il basso solo dal rumore intrinseco dello strumento. Per esempio, impostando il limite superiore del campo misure a 140dB, è possibile effettuare misure a livelli sonori tipici di un silenzioso ufficio con la capacità di misurare accuratamente, senza indicazioni di sovraccarico, livelli di picco fino a 143dB.

Con il fonometro è possibile acquisire, oltre ai profili di livello sonoro, anche sequenze di rapporti, ad intervalli programmabili da 1 secondo ad 1 ora, con parametri dedicati, spettri medi ed analisi statistica completa. Inoltre una versatile funzione di trigger è in grado di identificare eventi sonori e di memorizzarne l'analisi con 5 parametri dedicati, spettro medio ed analisi statistica.

Simultaneamente all'acquisizione dei 6 profili, viene eseguita l'analisi spettrale in tempo reale, sia per bande d'ottava che per bande di terzo d'ottava. Lo spettro del segnale sonoro viene calcolato 2 volte al secondo ed integrato linearmente fino a 99 ore. In alternativa è possibile effettuare analisi multispettro, anche massime o minime, sia pesate linearmente che esponenzialmente. Gli spettri vengono visualizzati assieme ad un livello a larga banda ponderato A, C oppure Z. L'analisi spettrale per bande di terzo d'ottava può essere effettuata, oltre che con bande standard da 16 Hz a 20 kHz, anche con bande spostate verso il basso di un sesto d'ottava, da 14 Hz a 18 kHz, per la ricerca di componenti tonali nascoste all'incrocio tra bande standard adiacenti. Mentre si visualizza lo spettro per bande di terzo d'ottava è possibile attivare, in tempo reale, la funzione di calcolo delle curve isofoniche, per una rapida analisi dell'udibilità delle diverse componenti dello spettro.

Come analizzatore statistico l'HD2110 campiona il segnale sonoro, con ponderazione di frequenza A e costante FAST, 8 volte al secondo e lo analizza in classi da 0.5dB. E' possibile programmare 4 livelli percentili da L<sub>1</sub> ad L<sub>99</sub> e scegliere se campionare LFp, Leq o Lpk con ponderazioni A, C o Z (solo C e Z per Lpk).

L'interfaccia Digital Audio consente di registrare, per analisi successive, il campione sonoro su nastro. La registrazione in formato digitale garantisce la massima precisione. E' anche possibile analizzare tracciati audio registrati con altri strumenti, utilizzando l'ingresso Line. L'uscita LINE non ponderata consente di registrare, per successive analisi, il campione sonoro su nastro o direttamente in un PC dotato di scheda di acquisizione.

Le varie registrazioni possono essere successivamente localizzate in memoria e visualizzate sul display grafico con una funzione "Replay" che riproduce l'andamento temporale del tracciato sonoro. L'alta velocità dell'interfaccia USB, combinata con la flessibilità dell'interfaccia RS232, permettono di effettuare trasferimenti rapidi di dati dal fonometro alla memoria di massa di un PC ma anche di controllare un modem o una stampante. Ad esempio, nel caso la memoria in dotazione non sia sufficiente, quindi nel caso di registrazioni prolungate nel tempo, è possibile attivare la funzione "Monitor". Questa funzione consente di trasmettere i dati visualizzati attraverso l'interfaccia seriale, registrandoli direttamente nella memoria del PC.

L'HD2110 può essere completamente controllato da un PC attraverso l'interfaccia seriale multi-standard (RS232 ed USB), utilizzando un apposito protocollo di comunicazione. Tramite l'interfaccia RS232 è possibile collegare il fonometro ad un PC anche mediante modem.

La calibrazione può essere effettuata sia utilizzando il calibratore acustico in dotazione (classe 1 secondo IEC 60942) che il generatore di riferimento incorporato. La calibrazione elettrica utilizza uno speciale preamplificatore e verifica la sensibilità del canale di misura incluso il microfono. Un'area protetta nella memoria permanente, riservata alla calibrazione di fabbrica, viene utilizzata come riferimento nelle calibrazioni dell'utente, permettendo di tenere sotto controllo le derive strumentali ed impedendo di "scalibrare" lo strumento.

La verifica della completa funzionalità del fonometro può essere effettuata direttamente dall'utente, sul campo, grazie ad un programma diagnostico. La maggior parte dei danni allo strumento, incluso il microfono, non sfugge ad una pronta identificazione, grazie ad un completo programma di analisi che include il rilievo della risposta in frequenza dell'intera catena di misura composta da microfono, preamplificatore e fonometro. La periodica esecuzione dei programmi diagnostici consente di effettuare i rilievi fonometrici in piena sicurezza, eliminando la possibilità di doverli ripetere a causa di un malfunzionamento scoperto tardivamente.

Il fonometro HD2110 è in grado di eseguire tutte le misure richieste dalla legislazione in merito alla protezione dei lavoratori dal rischio di esposizione al rumore (Decreto Legislativo 10 aprile 2006 N.195). La selezione del dispositivo

di protezione individuale si può effettuare sia con l'analisi spettrale per banda d'ottava (metodo OBM) che mediante confronto dei livelli equivalenti ponderati A e C misurabili simultaneamente (metodo SNR). Nell'eventualità che un evento sonoro indesiderato produca un'indicazione di sovraccarico, o che semplicemente alteri il risultato di una integrazione, è sempre possibile escluderne il contributo utilizzando la versatile funzione di cancellazione dei dati.

Il fonometro HD2110 è adatto ad effettuare monitoraggi del livello sonoro, mappature acustiche e valutazioni di clima acustico con funzioni di cattura ed analisi di eventi sonori. Nella valutazione del rumore in ambiente aeroportuale, oppure del rumore ferroviario e stradale, il fonometro può essere utilizzato come registratore degli eventi sonori a più parametri, associando le caratteristiche di analizzatore di spettro e statistico. Calibrazioni elettriche e test diagnostici possono essere effettuati a distanza, utilizzando le possibilità di controllo remoto.

Il fonometro HD2110 è in grado di effettuare tutti i rilievi previsti dalla normativa inerente la valutazione dell'inquinamento acustico (Decreto del 16 marzo 1998 in GU n. 76 del 1 aprile 1998). L'identificazione di eventi impulsivi è agevole, grazie alla possibilità di analizzare il profilo del livello con ponderazione A e costanti FAST, SLOW ed IMPULSE. Tutti i parametri di misura sono comunque memorizzabili per successive analisi. Anche l'identificazione di componenti tonali risulta semplificata e priva di fattori di incertezza visualizzando e registrando gli spettri del livello minimo valutato con una qualsiasi ponderazione a larga banda (Z, C oppure A) sia per bande di terzo d'ottava con frequenze centrali standard da 16 Hz a 20 kHz, che con frequenze centrali spostate sulla zona di incrocio delle prime da 14 Hz a 18 kHz. L'udibilità della componente tonale, da confrontare con quella delle restanti porzioni di spettro, è valutabile sul campo, grazie alla funzione di calcolo in tempo reale delle curve isofoniche. L'udibilità della componente tonale, da confrontare con quella delle restanti porzioni di spettro, è valutabile anche con il programma per PC DeltaLog5 fornito in dotazione, grazie alla funzione di calcolo delle curve isofoniche.

Il fonometro HD2110, con l'opzione "Tempo di Riverbero" è in grado di effettuare tutti i rilievi previsti dalla normativa inerente la valutazione dei requisiti acustici passivi degli edifici (D.P.C.M. del 5/12/1997). Il potente DSP del fonometro calcola 32 spettri al secondo permettendo la misura di tempi di riverbero sia con il metodo dell'interruzione della sorgente sonora che con la tecnica dell'integrazione della risposta all'impulso. L'analisi viene eseguita simultaneamente sia per bande d'ottava che di terzo d'ottava.

#### **Ingressi e uscite**

Ingresso/uscita digital audio (IEC 60958:1999 type II) con connettore RCA (S/PDIF).

Ingresso/Uscita LINE non ponderata (presa Ø 3.5mm).

Ingresso/Uscita TRIGGER (presa Ø 3.5mm).

Porta seriale RS232C standard conforme alla EIA/TIA574. Baud Rate da 300 a 115200 baud.

Porta seriale USB 1.1.

Alimentatore esterno 9÷12Vdc (presa jack Ø 5.5mm).

#### **Legislazione Italiana**

- Rumore in ambiente di lavoro: D.Lgs. 195/2006 e Direttiva Europea 2003/10/CE.
- Inquinamento acustico: Legge 447 del 26/10/95, D.P.C.M. del 1/3/91, Decreto del 16/03/98, Decreto n° 194 del 19/08/2005 e Direttiva Europea 2002/49/CE.
- Rilievo del rumore in ambiente aeroportuale: Decreto del 31/10/97.
- Rumore nei locali di intrattenimento danzante: D.P.C.M. 215 del 16/4/99.
- Emissione sonora di macchine D.Lgs. 262 del 4/9/2002 e Direttiva Europea 2000/14/CE.
- Valutazione dei requisiti passivi degli edifici: D.P.C.M. del 5/12/97.

#### **Opzioni ed accessori:**

##### **Letture HD2110MC**

Permette di interfacciare memory cards tipo SD ed MMC al fonometro.

Questo dispositivo si connette al fonometro attraverso l'interfaccia seriale che fornisce anche la necessaria alimentazione. Oltre alla notevole capacità di memorizzazione, l'interfaccia permette lo scarico veloce dei dati immagazzinati nella memoria interna del fonometro. E' possibile collegare schede di capacità massima pari a 2GB.

##### **Opzione 4 "Tempo di riverbero"**

Misura del tempo di riverbero sia mediante interruzione della sorgente sonora che con la tecnica della sorgente impulsiva.

Misura del tempo di riverbero simultanea per banda larga, per banda d'ottava da 125 Hz ad 8 kHz e per banda di terzo d'ottava da 100 Hz a 10 kHz. Intervallo di campionamento di 1/2 s.

Calcolo automatico dei tempi di riverbero EDT, T10, T20 e T30 per tutte le bande ed analisi del profilo di decadimento con la possibilità di calcolare il tempo di riverbero su un intervallo a scelta.

### Opzione 5 "Analizzatore Avanzato"

(inclusa nei fonometri di nuova produzione)

Questa opzione completa le funzioni di analizzatore di livello sonoro con le seguenti funzioni:

- Analisi statistica disponibile in forma grafica sia come distribuzione di probabilità che come distribuzione cumulativa.
- Trigger per la cattura di eventi sonori con soglia di livello e filtro di durata.
- Registrazione di rapporti di misura ad intervalli da 1 s ad 1 ora con set di parametri dedicato che include spettri medi ed analisi statistica completa.
- Registrazione di parametri d'evento con possibilità di impostare la massima risoluzione temporale per la registrazione degli eventi ed una risoluzione inferiore per la registrazione del fondo.
- Possibilità di memorizzare dei markers.
- Timer per la partenza ritardata dell'acquisizione.

### Opzione 6 "FFT"

(solo per fonometri HD2110 con opzione "Analizzatore Avanzato")

Questa opzione aggiunge:

- Profilo del Leq ad intervalli di 1/32 s.
- Analisi spettrale per banda fine (FFT) su tutto il campo audio con risoluzioni variabili in funzione della frequenza da 1.5Hz fino a 100Hz.

### Software:

#### DeltaLog5

Il programma DeltaLog5 consente di interfacciare il fonometro al proprio PC in modo semplice ed intuitivo. Le funzioni principali sono:

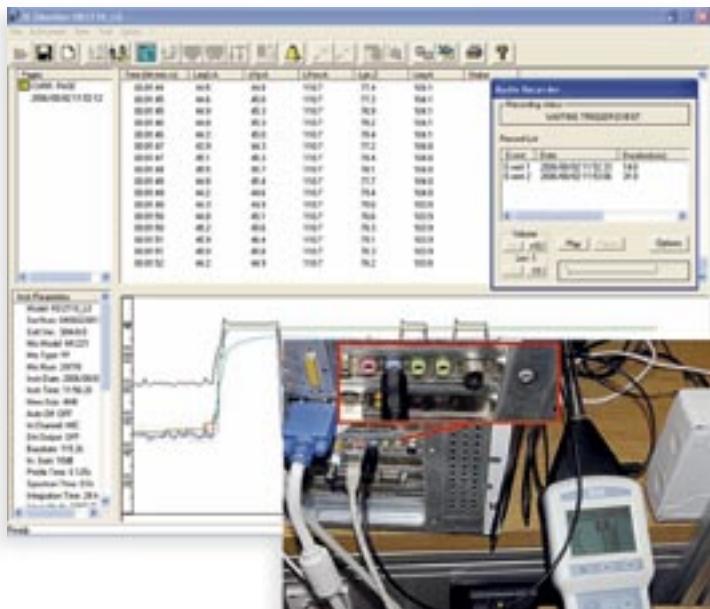
- Trasferimento dei dati memorizzati dal fonometro alla memoria del PC.
- Visualizzazione in forma grafica e tabellare dei dati acquisiti.
- Esportazione in Excel.
- Confronto degli spettri per bande di terzo d'ottava con le curve isofoniche.
- Controllo dell'acquisizione da PC.
- Gestione dei setup del fonometro.
- Aggiornamento del firmware del fonometro.

La stesura della documentazione relativa ai rilievi fonometrici risulta facilitata grazie alla comoda funzione che permette di copiare in altre applicazioni i grafici o le tabelle visualizzati da DeltaLog5.

#### DeltaLog5 Monitor (opzionale)

Il programma DeltaLog5Monitor, oltre a tutte le funzioni fornite dal DeltaLog5 permette anche il completo controllo mediante PC del fonometro. Le funzioni aggiuntive sono:

- Possibilità di connessione via modem con il fonometro.
- Gestione della funzione di monitor.
- Gestione delle funzioni di calibrazione e diagnostiche.
- Programmazione di acquisizioni e monitoraggi automatici.
- **Possibilità di registrare l'audio sincronizzato con le misure fonometriche, utilizzando una versatile funzione di trigger.**
- Visualizzazione in tempo reale dei dati acquisiti, in forma grafica e tabellare.



DL5 Monitor: acquisizione su PC con registrazione audio sincronizzata.

#### DeltaLog5 Ambiente (opzionale)

Il programma DeltaLog5Ambiente consente di analizzare i dati acquisiti con il fonometro facilitando la compilazione di rapporti di misura. Le funzioni principali sono:

- Ricerca automatica di componenti impulsive e tonali in conformità al Decreto del 16/03/98.
- Analisi statistica.
- Gestione di un archivio delle misure.
- Ricalcolo del livello equivalente con funzione di mascheramento.
- Visualizzazione dei dati acquisiti, in forma grafica e tabellare.

#### DeltaLog5 Edilizia (opzionale)

DeltaLog5Edilizia utilizza i dati acquisiti con il fonometro ed effettua i calcoli per la valutazione dei requisiti acustici passivi degli edifici, secondo la normativa ISO, in conformità al D.P.C.M. del 5/12/1997.

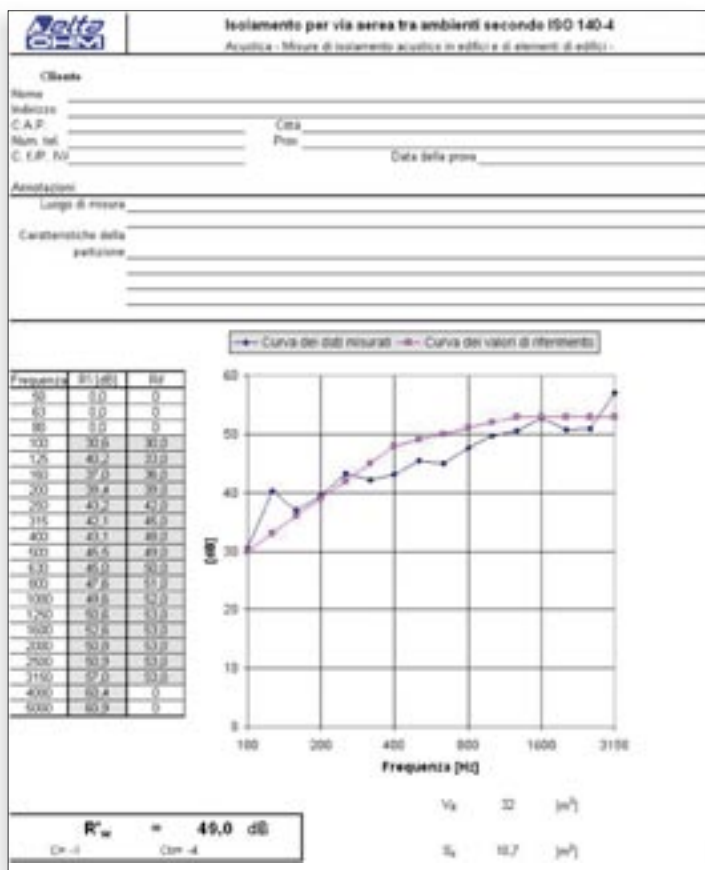
Le misure necessarie ad effettuare l'analisi di un edificio possono essere raggruppate all'interno di un progetto in modo da semplificare la loro archiviazione e ricerca. Inoltre può essere utile aggiungere alle misure vere e proprie, una relazione tecnica, commenti, grafici, foto, ecc. che restino parte integrante del lavoro e che, all'occorrenza, si possano ritrovare facilmente.

Un database aggiornabile, diviso per pareti e solai, contiene le caratteristiche fono-isolanti delle principali strutture. I dati contenuti nel database sono confrontabili graficamente con misure in opera.

Con il programma è possibile calcolare:

- Tempo di riverbero medio
- Area di assorbimento equivalente e coefficiente di assorbimento sonoro (ISO 354)
- Isolamento per via aerea: indici  $R$ ,  $R'$  e  $D_{nT}$  (ISO 140/III e IV)
- Isolamento di facciate ed elementi di facciata: indici  $D_{2m,nT}$  ed  $R_b$  (ISO 140/V)
- Isolamento del rumore da impatto: indici  $L_n$ ,  $DL$ ,  $L'_n$  ed  $L'_{nT}$  (ISO 140/VI, VII ed VIII)

**Per il calcolo di alcuni indici è necessario disporre dell'opzione 4: "Tempo di Riverbero".**



DL5 Edilizia: compilazione rapporto ISO.



SWD10

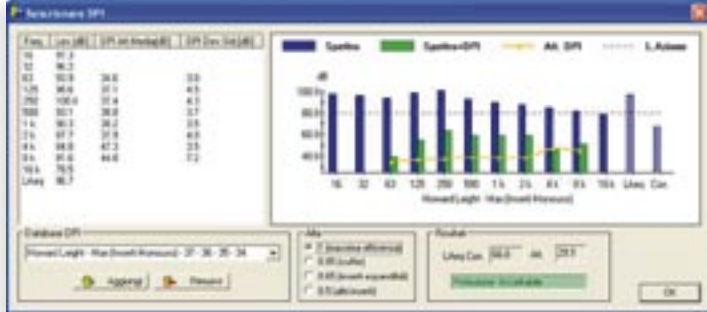
### DeltaLog5 Noise Studio (opzionale)

DeltaLog5 Noise Studio è un programma di post-elaborazione in grado di eseguire diversi tipi di analisi. Le diverse funzioni di analisi, specificatamente studiate per una determinata applicazione, sono raggruppate in moduli software attivabili con licenza.

L'ambiente di analisi fornisce funzioni di visualizzazione dei dati fonometrici e delle diverse elaborazioni in forma grafica e tabellare. Tutti i grafici e le tabelle sono esportabili verso altre applicazioni in ambiente Windows®.

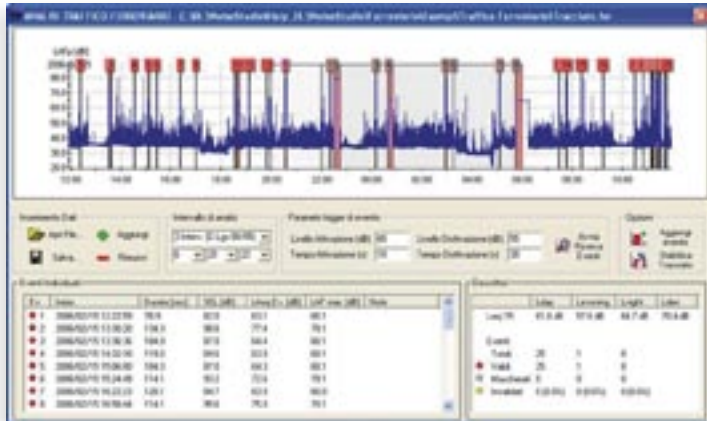
I moduli attualmente disponibili sono:

- **Protezione lavoratori:** analisi del rumore in ambiente di lavoro secondo il D.Lgs. 195/2006, la direttiva europea 2003/10/CE e la norma UNI 9432:2002. Il modulo è aggiornabile in caso di variazioni nei requisiti di legge.



**DL5 Noise Studio:** Modulo Protezione Lavoratori: analisi dell'efficacia del DPI.

- **Traffico ferroviario:** analisi dei profili sonori acquisiti su un arco temporale di 24 ore, con ricerca automatica ed analisi degli eventi sonori prodotti dal transito dei convogli. Il modulo elabora i livelli sonori in conformità al D.M. del 16/03/1998 ed al D.L. n.194 del 19/8/2005.



**DL5 Noise Studio:** Modulo Traffico Ferroviario: analisi sulle 24 ore con ricerca automatica dei transiti.

### Codici di ordinazione kit e accessori

**HD2110 kit 1:** include fonometro HD2110, opzione "Analizzatore Avanzato", valigetta tipo 24 ore, preamplificatore HD2110P, calibratore HD9101, microfono MK221, cavo prolunga da 5m CPA/5, schermo antivento HD SAV, software DeltaLog5 e cavo seriale per connessione a PC con interfaccia tipo COM (HD2110/CSNM) oppure USB (HD2101/USB).

**HD2110 kit1/E:** versione per misure in ambiente esterno. Include inoltre:  
HDWME950/3: protezione per esterni  
HD2110PW: preamplificatore riscaldato in sostituzione di HD2110P e CPA/5  
MK223: microfono con membrana protetta in sostituzione di MK221

**HD2110 kit1/IE:** versione per misure in ambiente interno ed esterno. Include inoltre:  
HDWME950/2: protezione per esterni con preamplificatore riscaldato HD2110PW  
MK223: microfono con membrana protetta in sostituzione di MK221

**Opzione 4 "Tempo di riverbero":** Misura del tempo di riverbero sia mediante interruzione della sorgente sonora che con la tecnica della sorgente impulsiva.

**Opzione 6 "FFT":** Profili Leq Short da 1/32 s, analisi spettrale per banda fine (FFT). Richiede l'opzione "Analizzatore Avanzato".

**Opzione 7 "Taratura SIT":** La taratura SIT sostituisce i rapporti ISO9001. Solo per strumenti di nuova produzione.

**MK231:** microfono classe 1 per campo diffuso tipo WS2D secondo IEC 61094-4:1995.

**HD2110/CSM:** cavo seriale per modem di interconnessione da MiniDin a DB25 standard.

**HD2110/CSP:** cavo per la connessione di una stampante seriale da MiniDin a DB9 standard.

**SWD10:** alimentatore stabilizzato a tensione di rete Vin=100÷230Vac Vout=12Vdc/1000mA.

**CPA/10:** cavo prolunga da 10m per il preamplificatore HD2110P.

**CPA/20:** cavo prolunga da 20m per il preamplificatore HD2110P.

**CPA/50:** cavo prolunga da 50m per il preamplificatore HD2110P.

**VTRAP:** treppiede altezza max 1550mm.

**HD2110/SA:** supporto per fissare il preamplificatore al treppiede.

**S'print-BT:** stampante seriale portatile.

**HD2110/MC:** interfaccia per memory card tipo SD ed MMC.

### Codici dei ricambi e di altri accessori

**Opzione 5 "Analizzatore Avanzato":** Data logging profili+rapporti+eventi, cattura ed analisi eventi, analisi statistica completa. Questa opzione è inclusa nei fonometri di nuova produzione.

**HD9101:** calibratore classe 1 secondo IEC60942:1988. Frequenza 1000Hz, livello sonoro 94dB/114dB.

**CPA/5:** cavo prolunga da 5m per il preamplificatore HD2110P.

**HD2101/USB:** cavo seriale da MiniDin ad USB-A.

**HD2110/CSNM:** cavo seriale null-modem di interconnessione da MiniDin a DB9 standard.

**HD SAV:** schermo antivento per microfono da 1/2".

**HD SAV2:** schermo antivento con dissuasore per volatili per unità microfonica HDWME950.

**HD SAVP:** protezione anti-pioggia per unità microfonica HDWME950.

**HD2110P:** preamplificatore microfonico con attacco standard per microfoni da 1/2". E' dotato del dispositivo CTC per la calibrazione elettrica e di un driver per cavo prolunga fino a 100m.

**HD2110PW:** preamplificatore microfonico per l'unità HDWME950 con attacco standard per microfoni da 1/2". E' riscaldato e dotato del dispositivo CTC per la calibrazione elettrica e di un driver per cavo prolunga fino a 100m. Termina con un cavo di connessione da 5m (altre lunghezze su richiesta).

**MK223:** microfono classe 1 con membrana protetta per campo libero tipo WS2F secondo IEC 61094-4:1995.

**MK221:** microfono classe 1 per campo libero tipo WS2F secondo IEC 61094-4:1995.



## Caratteristiche tecniche

Norme	classe 1 gruppo X secondo IEC 61672:2002 e classe 1 secondo IEC 60651:2001 ed IEC 60804:2000 classe 0 secondo IEC 61260:1995 tipo 1 secondo ANSI S1.4-1983 ed S1.43-1997 classe 1-D, ordine 3, Gamma Estesa secondo ANSI S1.11-1986
Microfoni da 1/2"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MK221 a condensatore, polarizzato a 200V, per campo libero, ad elevata stabilità, tipo WS2F secondo la IEC 61094-4.</li> <li>• MK223 a condensatore con membrana protetta dalla corrosione, polarizzato a 200V, per campo libero, ad elevata stabilità, tipo WS2F secondo la IEC 61094-4 (abbinato all'unità per esterni HDWME950).</li> <li>• MK231 a condensatore, polarizzato a 200V, per campo diffuso, ad elevata stabilità, tipo WS2D secondo la IEC 61094-4.</li> </ul>
Dinamica	23 dBA ÷ 143 dB Peak
Campo lineare	110 dB
Parametri acustici	Spl, L <sub>eq</sub> , SEL, L <sub>EPd</sub> , L <sub>max</sub> , L <sub>min</sub> , L <sub>pk</sub> , Dose, L <sub>n</sub>
Ponderazioni di freq.	simultanee A, C, Z (solo C e Z per L <sub>pk</sub> )
Ponderazioni temporali	simultanee FAST, SLOW, IMPULSE
Integrazione	da 1s a 99 ore con funzione di cancellazione (Back-Erase)
Analisi spettrale	Filtri paralleli in tempo reale conformi alle specifiche di classe 0 della IEC61260 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bande d'ottava da 16 Hz a 16 kHz</li> <li>• Bande di terzo d'ottava da 16 Hz a 20 kHz</li> <li>• Bande di terzo d'ottava da 14 Hz a 18 kHz</li> <li>• Opzionalmente FFT da 7 Hz a 22 kHz con risoluzioni variabili da 1.5 Hz a 100 Hz</li> </ul> Modalità spettro mediato (AVR), analisi multispettro (MLT), spettro di livello massimo (MAX) e spettro di livello minimo (MIN).
Udibilità	Confronto real time dello spettro per bande di terzo d'ottava con le curve isofoniche secondo ISO 266:2003
Analisi statistica	Calcolo della distribuzione di probabilità e dei livelli percentili da L <sub>1</sub> ad L <sub>99</sub> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parametro: L<sub>r</sub>, L<sub>eq</sub>, L<sub>pk</sub> ponderati A, C o Z (solo C o Z per L<sub>pk</sub>)</li> <li>• Frequenza di campionamento: 8 campioni/secondo</li> <li>• Classificazione: classi da 0.5 dB</li> </ul>
Analisi di eventi	Calcolo di 5 parametri d'evento liberamente programmabili Calcolo spettri medi per banda d'ottava e di terzo d'ottava Calcolo livelli statistici da L <sub>1</sub> ad L <sub>99</sub> Trigger per identificazione eventi con soglia programmabile e filtro di durata. Trigger esterno e manuale.
Tempo di riverbero (opz.)	Misura del tempo di riverberazione mediante interruzione della sorgente sonora oppure integrazione della risposta all'impulso.
Data logging profili	1 profilo con campionamento programmabile da 1/8 s ad 1 ora e 5 profili con 2 campioni/secondo
Data logging spettri	Campionamento programmabile da 0.5s ad 1 ora (modalità MLT, MAX o MIN)
Visualizzazione	Display grafico 128x64 retroilluminato <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 parametri in forma numerica</li> <li>• Profilo di un parametro a scelta con campionamento da 1/8 secondo ad 1 ora</li> <li>• Spettro per bande d'ottava da 16 Hz a 16 kHz</li> <li>• Spettro per bande di terzo d'ottava da 16 Hz a 20 kHz oppure da 14 Hz a 18 kHz</li> <li>• Grafico distribuzione di probabilità del livello sonoro</li> <li>• Grafico dei livelli percentili da L<sub>1</sub> ad L<sub>99</sub></li> <li>• Opzionalmente analisi spettrale per banda fine (FFT) da 7 Hz a 22 kHz</li> </ul>
Memoria	Interna pari a 8MB (1 profilo per 72 ore oppure più di 46 giorni memorizzando 5 parametri + spettri ogni minuto) Esterna, mediante interfaccia per memory card HD2110MC, con schede MMC o SD fino a 2GB.
Input/Output	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfacce seriali RS232 ed USB</li> <li>• Ingresso ed uscita AC (LINE)</li> <li>• Ingresso ed uscita Digital Audio S/PDIF</li> <li>• Trigger esterno per identificazione eventi</li> </ul>
Programmi a PC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DeltaLog5: interfaccia PC per scarico dati, setup e gestione fonometro (in dotazione)</li> <li>• DL5 Ambiente: per analisi in conformità al decreto del 16/03/1998</li> <li>• DL5 Monitor: per acquisizione real time nella memoria di massa del PC, scheduler, registrazioni audio</li> <li>• DL5 Edilizia: per valutazioni dei requisiti acustici passivi degli edifici in conformità al D.P.C.M. del 5/12/1997 (richiede l'opzione "Tempo di riverbero")</li> <li>• DL5 Noise Studio: programma modulare di analisi</li> <li>• "Protezione Lavoratori": modulo di analisi in conformità al decreto 195/2006</li> <li>• "Rumore ferroviario": modulo di analisi di profili di rumore dei convogli in conformità al decreto del 16/03/1998</li> </ul>
Condizioni operative	funzionamento -10÷50°C, 25÷90%RH (in assenza di condensa), 65÷108kPa. Grado di protezione: IP64
Alimentazione	4 batterie alcaline o ricaricabili NiMH tipo AA oppure esterna 9÷12Vdc 300mA
Dimensioni e peso	445x100x50mm completo di preamplificatore, 740g (con batterie).

Costruzione strumenti di misura portatili, da tavolo

Trasmettitori a loop di corrente o tensione.

Temperatura - Umidità - Pressione - Velocità dell'aria - Luce - Acustica

pH - Conducibilità - Ossigeno disciolto - Torbidità - Elementi per stazioni meteo - Microclima



CENTRO DI TARATURA SIT N.124:

Temperatura - Umidità - Pressione - Velocità dell'aria - Acustica - Fotometria/Radiometria



Distribuito da:

Zetalab s.r.l.

Via Castelfidardo, 11 - 35141 Padova

Telefono 049 2021144 - Fax 049 2021143

Internet: www.zetalab.it - e-mail: info@zetalab.it

