



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 Noise Studio 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

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 L₁ ad L₉₉,
- **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 fonometro

HD2110 kit 1: include fonometro HD2110, preamplificatore HD2110P, microfono per campo libero MK221, schermo antivento, cavo prolunga da 5m CPA/5, cavo di connessione seriale RS232 o USB e programma per PC Noise Studio.

HD2110 kit 1/E: Versione per misure in ambiente esterno include fonometro HD2110, protezione microfonica per esterni HD WME, preamplificatore riscaldato HD2110PW, microfono per campo libero MK223 e cavo di connessione seriale RS232 o USB. Programma per PC Noise Studio.

HD2110 kit 1/E: Versione per misure in ambiente interno ed esterno include fonometro HD2110, protezione microfonica per esterni HD WME, preamplificatore riscaldato HD2110PW, preamplificatore HD2110P, microfono per campo libero MK223, schermo antivento HD SAV, cavo prolunga da 5m CPA/5 e cavo di connessione seriale RS232 o USB. Programma per PC Noise Studio.

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.

MK223: microfono classe 1 per campo libero tipo WS2F secondo IEC 61094-4:1995. Membrana protetta per l'utilizzo in ambiente esterno.

HD9101: calibratore classe 1 secondo IEC60942:1988. Caratteristiche:

- Cavità per microfoni da 1" e 1/2" standard secondo IEC 61094,
- frequenza 1000Hz,
- livello sonoro 94dB/114dB.

Il calibratore viene fornito completo di rapporto di taratura ISO 9001.

HD2020: calibratore classe 1 secondo IEC60942:2003 con certificato di conformità I.N.R.I.M. n.90-003-01. Caratteristiche:

- Display LCD,
- compensazione della pressione statica da 65 kPa a 108 kPa,
- cavità per microfoni da 1/2" standard secondo IEC 61094,
- frequenza 1000Hz,
- livello sonoro 94dB/114dB.

Il calibratore viene fornito completo di rapporto di taratura ISO 9001.

HD2110/RS: cavo seriale RS232 per connessione a PC o stampante HD40.1.

HD2110/USB: cavo seriale USB per connessione a PC.

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

CPA/10: cavo prolunga da 10m.

CPA/20: cavo prolunga da 20m.

CPA/50: cavo prolunga da 50m.



HD SAV2

VTRAP: treppiede altezza max 1550mm.

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

HD40.1: stampante termica seriale portatile con rotoli di carta da 57mm completa di alimentatore SWD10.

HD2010MC: interfaccia per memory card tipo SD completa di scheda SD da 1GB

Software per sistemi operativi Windows® 98/ME/2000/XP/Vista

Noise Studio: Programma per Windows® 98, XP e Vista fornito in dotazione nei kit fonometro. Configurazione dello strumento, scarico e visualizzazione grafica dei dati memorizzati. Il programma supporta dei moduli applicativi di analisi del rumore attivabili su licenza con chiave hardware. Il programma contiene versioni dimostrative dei moduli.

CH20: Chiave hardware per PC con sistemi operativi Windows®. Inserita in una porta USB abilita il PC all'uso dei moduli software del programma Noise Studio.

NS1: Attivazione modulo "Protezione lavoratori" del programma Noise Studio. Analisi del rumore in ambiente lavorativo in conformità al D.L. 81 del 2008 ed alla norma UNI 9432 del 2008.

NS2: Attivazione modulo "Inquinamento acustico" del programma Noise Studio. Analisi del rumore ambientale secondo la Legge 447/1995 ed il decreto del 16/03/1998. Analisi del clima acustico e valutazione del rumore stradale, ferroviario ed aeroportuale secondo la normativa.

NS3: Attivazione modulo "Isolamento acustico" del programma Noise Studio. Calcoli di acustica architettonica e valutazione dei requisiti acustici passivi degli edifici secondo il D.P.C.M. del 5/12/1997. **Necessità dell'opzione 4 "Tempo di riverbero"**.

NS4: Attivazione modulo "Monitor" del programma Noise Studio. Acquisizione in tempo reale su PC. Registrazione audio sincronizzata. Programmazione monitoraggio ed acquisizioni remote. Connessione mediante modem.

Noise Studio Suite: Programma Noise Studio completo dei seguenti moduli applicativi:

- "Protezione lavoratori"
- "Inquinamento acustico"
- "Isolamento acustico"
- "Monitor".

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 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 L₁ ad L₉₉ 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 un calibratore acustico (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 n.81 del 2008). 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 la 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 Noise Studio 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.L. 81/2008, norma UNI 9432/2008 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, D.L. 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 2005/88/CE.
- Valutazione dei requisiti passivi degli edifici: D.P.C.M. del 5/12/97.

Opzioni ed accessori:

Lettoress HD2010MC

Permette di interfacciare memory cards tipo SD 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. Viene fornita in dotazione una scheda SD da 1GB.

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 1/32 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 i 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:

Noise Studio

Il programma Noise Studio consente di interfacciare l'HD2110 al proprio PC in modo semplice ed intuitivo. Le funzioni principali sono:

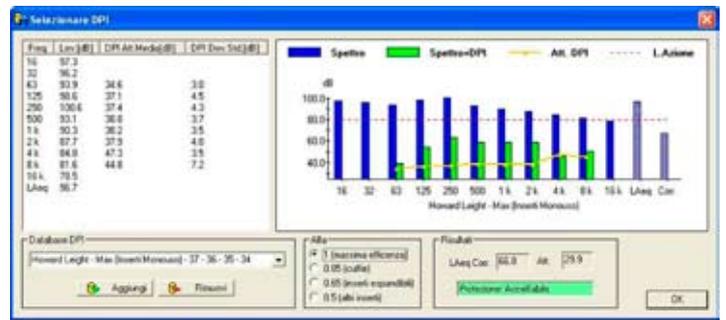
- Trasferimento dei dati memorizzati dal fonometro alla memoria del PC.
- Visualizzazione in forma grafica e tabellare dei dati acquisiti.
- Esportazione in Excel ed in formato PDF.
- Stampa di grafici e tabelle dati.
- Confronto degli spettri per bande di terzo d'ottava con le curve isofoniche.
- Controllo 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 ed alla possibilità di creare files in formato PDF.

Noise Studio è inoltre un programma di post-elaborazione in grado di eseguire diversi tipi di analisi studiate per specifiche applicazioni e raggruppate in moduli software attivabili con licenza. Versioni dimostrative dei moduli software sono incluse..

Noise Studio: modulo "Protezione Lavoratori"

Questo modulo applicativo analizza il rumore in ambiente di lavoro secondo il D.L. 81/2008, la direttiva europea 2003/10/CE e la norma UNI 9432:2008. I dati dei rilievi fonometrici effettuati in ambiente di lavoro vengono organizzati in un progetto dove possono essere elaborati secondo le prescrizioni della normativa vigente. Oltre a calcolare l'esposizione al rumore dei lavoratori il programma permette di valutare l'efficacia dei dispositivi di protezione individuale con i metodi SNR ed OBM. In base alla norma UNI 9432 del 2008 il programma calcola inoltre l'indice di impulsività di una macchina.



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

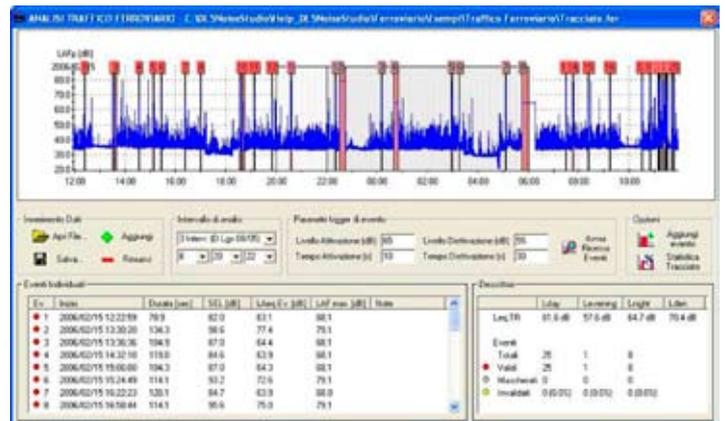
Noise Studio: modulo "Inquinamento Acustico"

Questo modulo applicativo analizza profili di livello sonoro rilevati in ambiente interno ed esterno per la valutazione del clima acustico, della rumorosità di siti industriali, porti, aeroporti ed infrastrutture di trasporto ed all'inquinamento acustico in genere inteso come disturbo dell'attività umana.

L'analisi del clima acustico viene effettuata su base giornaliera, settimanale ed annuale con risoluzione massima pari ad 1 minuto, in conformità al D.L. 194 del 19/08/2005.

I profili di rumore rilevati in ambiente esterno vengono analizzati alla ricerca di sorgenti disturbanti caratterizzate da una sequenza di eventi come linee ferroviarie ed aeroporti. L'analisi viene effettuata su base giornaliera con risoluzione pari ad 1/8 di secondo e con ricerca automatica ed analisi degli eventi sonori, in conformità al D.L. 194 del 19/08/2005 ed al D.M. del 16/03/1998.

Per la valutazione del disturbo arrecato alla popolazione da qualsiasi sorgente di rumore anche domestica, in conformità al D.M. del 16/03/1998, i profili di rumore rilevati vengono analizzati alla ricerca di componenti impulsive o tonali.



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

Noise Studio: modulo "Isolamento Acustico"

Questo modulo effettua calcoli di acustica architettonica per la valutazione dei requisiti acustici passivi degli edifici, secondo la normativa ISO ed in conformità al D.P.C.M. del 5/12/1997.

Le misure necessarie ad effettuare l'analisi di un edificio vengono raggruppate in un progetto in modo da semplificare la loro archiviazione e ricerca. Inoltre è possibile 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 fonoisolanti 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 (ISO 3382)

Area di assorbimento equivalente e coefficiente di assorbimento sonoro (ISO 354)

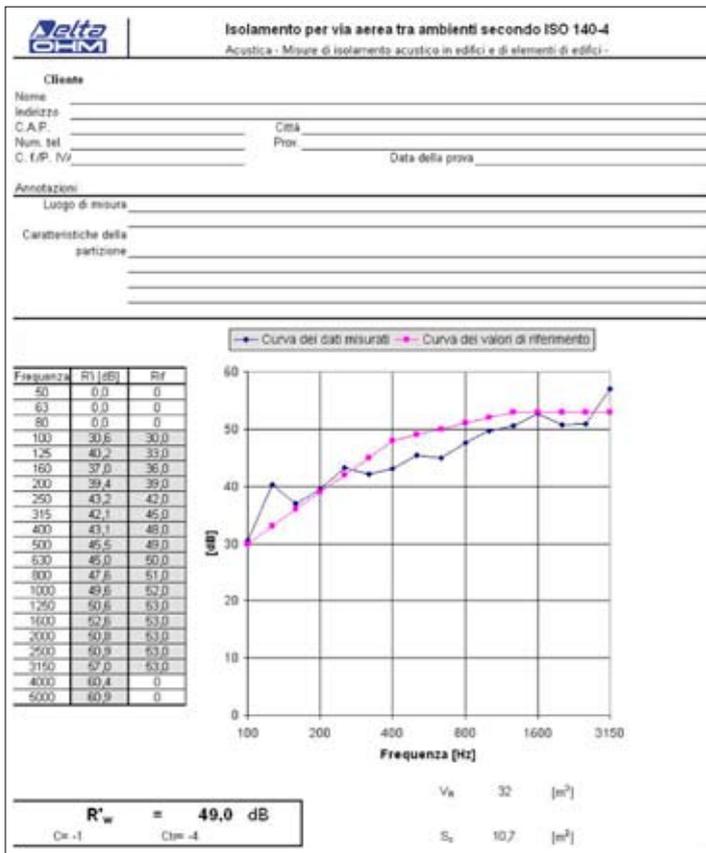
Isolamento per via aerea: indici R' , R' e D_{nT} (ISO 140/III e IV)

Isolamento di facciate ed elementi di facciata: indici $D_{2m,nT}$ ed R_{0} (ISO 140/V)

Isolamento del rumore da impatto: indici L_n , DL , L'_n ed L'_{nT} (ISO 140/VI, VII ed VIII)

Indici globali (ISO 717-1 e 717-2)

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

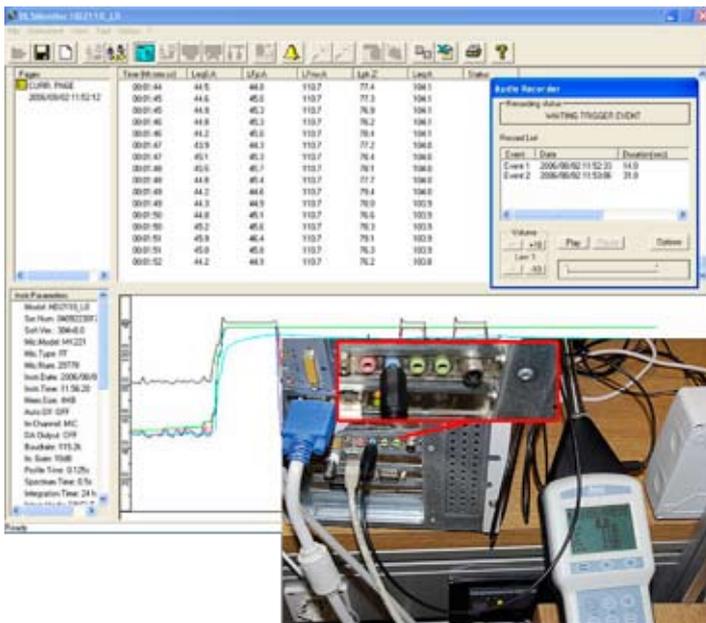


Noise Studio modulo "Isolamento Acustico": compilazione rapporto ISO.

Noise Studio: modulo "Monitor"

Questo modulo software permette di controllare il fonometro mediante PC anche in postazione remota. Le funzioni principali sono:

- Visualizzazione in tempo reale dei dati acquisiti, in forma grafica e tabellare.
- Possibilità di connessione via modem con il fonometro.
- Acquisizione dei dati fonometrici direttamente nella memoria di massa del PC (funzione 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.



Noise Studio modulo "Monitor": acquisizione su PC con registrazione audio sincronizzata.

Codici di ordinazione kit e accessori

HD2110 kit 1: include fonometro HD2110, valigetta tipo 24 ore, preamplificatore HD2110P, microfono MK221, cavo prolunga da 5m CPA/5, schermo anti-vento HD SAV, software Noise Studio e cavo seriale per connessione a PC tipo RS232 (HD2110/RS) oppure USB (HD2110/USB).

HD2110 kit1/E: versione per misure in ambiente esterno. Include: fonometro HD2110, valigetta tipo 24 ore, HD WME protezione microfonica per esterni completa di protezione per i volatili, schermo anti-vento ed anti-pioggia, preamplificatore riscaldato HD2110PW con cavo di connessione da 5m (altre lunghezze su richiesta) e microfono MK223. Il kit include inoltre software Noise Studio e cavo seriale per connessione a PC tipo RS232 (HD2110/RS) oppure USB (HD2110/USB).

HD2110 kit1/E: versione per misure in ambiente interno ed esterno. Include: fonometro HD2110, valigetta tipo 24 ore, HD WME protezione microfonica per esterni completa di protezione per i volatili, schermo anti-vento ed anti-pioggia, preamplificatore riscaldato HD2110PW con cavo di connessione da 5m (altre lunghezze su richiesta), preamplificatore HD2110P, cavo prolunga da 5m CPA/5, schermo anti-vento HD SAV e microfono MK223. Il kit include inoltre software Noise Studio e cavo seriale per connessione a PC tipo RS232 (HD2110/RS) oppure USB (HD2110/USB).

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). Su alcuni modelli è richiesta l'opzione "Analizzatore Avanzato".

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

HD9101: calibratore classe 1 secondo IEC60942:1988. Caratteristiche:

- Cavità per microfoni da 1" e 1/2" standard secondo IEC 61094,
- frequenza 1000Hz,
- livello sonoro 94dB/114dB.

Il calibratore viene fornito completo di rapporto di taratura ISO 9001 (sostituito da un certificato SIT se abbinato all'opzione 7 "Taratura SIT").

HD2020: calibratore classe 1 secondo IEC60942:2003 con certificato di conformità I.N.R.I.M. n.90-003-01. Caratteristiche:

- Display LCD,
- compensazione della pressione statica da 65 kPa a 108 kPa,
- cavità per microfoni da 1/2" standard secondo IEC 61094,
- frequenza 1000Hz,
- livello sonoro 94dB/114dB.

Il calibratore viene fornito completo di rapporto di taratura ISO 9001 (sostituito da un certificato SIT se abbinato all'opzione 7 "Taratura SIT").

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

MK223: microfono classe 1 per campo libero tipo WS2F secondo IEC 61094-4:1995. Membrana protetta per l'utilizzo in ambiente esterno.

HD2110/RS: cavo seriale RS232 per la connessione al PC oppure alla stampante portatile HD40.1.

HD2110/USB: cavo seriale USB per la connessione a PC.

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.

HD40.1: stampante termica seriale portatile completa di alimentatore SWD10.

BAT40: pacco batterie di ricambio per la stampante HD40.1.

RCT: kit di 4 rotoli di carta termica da 57mm diametro 32mm.

HD2010MC: interfaccia per memory card tipo SD. Il dispositivo include una scheda SD da 1GB.

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.

HD WME/PMK: unità microfonica per esterni completa di:

- protezione microfonica per esterni HD WME composta da alloggiamento del preamplificatore HD WME3, dissuasore per i volatili HD WME1 e schermi anti-vento HD SAV3 ed anti-pioggia HD WME2,
- preamplificatore riscaldato HD2110PW con cavo di connessione da 5m (altre lunghezze su richiesta),
- microfono MK223 per campo libero tipo WS2F secondo IEC 61094-4:1995 con membrana protetta per l'utilizzo in ambiente esterno.

HD WME/P: unità microfonica per esterni completa di:

- protezione microfonica per esterni HD WME composta da alloggiamento del preamplificatore HD WME3, dissuasore per i volatili HD WME1 e schermi anti-vento HD SAV3 ed anti-pioggia HD WME2,
- preamplificatore riscaldato HD2110PW con cavo di connessione da 5m (altre lunghezze su richiesta).

HD WME: protezione microfonica per esterni composta da:

- alloggiamento in acciaio inox per il preamplificatore HD WME3 con supporto per la protezione anti-pioggia HD WME2,
- dissuasore per i volatili HD WME1,
- schermo anti-vento HD SAV3,
- schermo anti-pioggia HD WME2.

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

HD SAV2: schermo antivento con dissuasore per i volatili per la protezione microfonica per esterni HD WME950.

HD SAVP: protezione anti-pioggia per unità microfonica HD WME950.

HD SAV3: schermo antivento per le protezioni microfoniche per esterni HD WME.

HD WME1: protezione dell'unità microfonica per esterni HD WME dai volatili.

HD WME2: protezione anti-pioggia dell'unità microfonica per esterni HD WME.

HD WME3: alloggiamento in acciaio inox per il preamplificatore dell'unità microfonica per esterni HD WME, con supporto per la protezione anti-pioggia HD WME2.

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 da alloggiare nelle protezioni per esterni HD WME950 ed HD WME. Il preamplificatore è riscaldato, presenta un attacco standard per microfoni da 1/2", è dotato del dispositivo CTC per la calibrazione elettrica e termina con un cavo di connessione da 5m (altre lunghezze su richiesta). L'HD2110PW è inoltre dotato di un driver per cavo prolunga fino a 100m.

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

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

HD2101/USB: cavo seriale USB per la connessione a PC. **Per fonometri con connettore seriale tipo MiniDin.**

HD2010CSNM: cavo seriale RS232 per la connessione a PC. **Per fonometri con connettore seriale tipo MiniDin.**

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"	✓ MK221 a condensatore, polarizzato a 200V, per campo libero, ad elevata stabilità, tipo WS2F secondo la IEC 61094-4. ✓ 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 HDWME). ✓ MK231 a condensatore, polarizzato a 200V, per campo diffuso, ad elevata stabilità, tipo WS2D secondo la IEC 61094-4.
Dinamica	23 dBA ÷ 143 dB Peak
Campo lineare	110 dB
Parametri acustici	Spl, L _{eq} , SEL, L _{EP,d} , L _{max} , L _{min} , L _{pk} , Dose, L _n
Ponderazioni di freq.	simultanee A, C, Z (solo C e Z per L _{pk})
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 ✓ Bande d'ottava da 16 Hz a 16 kHz ✓ Bande di terzo d'ottava da 16 Hz a 20 kHz ✓ Bande di terzo d'ottava da 14 Hz a 18 kHz ✓ Opzionalmente FFT da 7 Hz a 22 kHz con risoluzioni variabili da 1.5 Hz a 100 Hz 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 ₁ ad L ₉₉ . ✓ Parametro: L _{FP} , L _{eq} , L _{pk} ponderati A, C o Z (solo C o Z per L _{pk}) ✓ Frequenza di campionamento: 8 campioni/secondo ✓ Classificazione: classi da 0.5 dB
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 ₁ ad L ₉₉ ✓ 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 ✓ 5 parametri in forma numerica ✓ Profilo di un parametro a scelta con campionamento da 1/8 secondo ad 1 ora ✓ Spettro per bande d'ottava da 16 Hz a 16 kHz ✓ Spettro per bande di terzo d'ottava da 16 Hz a 20 kHz oppure da 14 Hz a 18 kHz ✓ Grafico distribuzione di probabilità del livello sonoro ✓ Grafico dei livelli percentili da L ₁ ad L ₉₉ ✓ Opzionalmente analisi spettrale per banda fine (FFT) da 7 Hz a 22 kHz
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 HD2010MC, con schede SD fino a 2GB.
Input/Output	✓ Interfacce seriali RS232 ed USB ✓ Ingresso ed uscita AC (LINE) ✓ Ingresso ed uscita Digital Audio S/PDIF ✓ Trigger esterno per identificazione eventi
Programmi a PC	✓ Noise Studio (in dotazione): interfaccia PC per scarico dati, setup e gestione fonometro. Moduli software di analisi attivabili su licenza con chiave hardware. ✓ Modulo "Protezione Lavoratori": analisi del rumore in ambiente di lavoro in conformità al D.L. 81/2008 ed alla norma UNI 9432/2008. ✓ Modulo "Inquinamento acustico": analisi di clima acustico, del disturbo arrecato dal traffico e dalle infrastrutture di trasporto come ferrovie ed aeroporti e valutazione del rumore ambientale in genere, in conformità al decreto del 16/03/1998 ed al D.L. 194 del 19/08/2005. ✓ Modulo "Isolamento acustico": valutazione dei requisiti acustici passivi degli edifici in conformità al D.P.C.M. del 5/12/1997 (richiede l'opzione "Tempo di riverbero"). ✓ Modulo "Monitor": per acquisizione real time nella memoria di massa del PC anche in postazione remota connessa al fonometro mediante modem. Il programma permette di programmare misure e calibrazioni con timer e di registrare l'audio con trigger di eventi programmabile.
Condizioni operative	funzionamento -10÷50°C, 25÷90%RH (in assenza di condensa), 65÷108kPa. Grado di protezione: IP64
Alimentazione	4 batterie tipo AA alcaline o ricaricabili NiMH oppure esterna 9÷12Vdc 300mA
Dimensioni e peso	445x100x50mm completo di preamplificatore, 740g (con batterie).