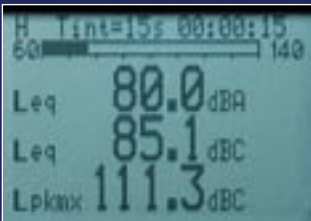


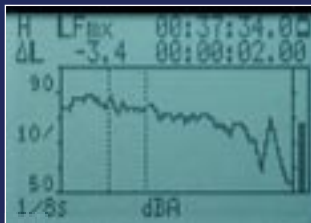


**HD2010  
HD2010 RE**

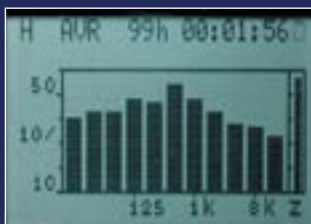
Sonómetro integrador  
Analizador portátil



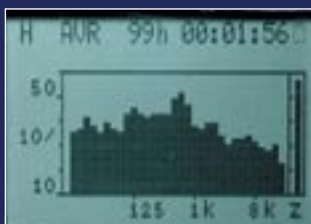
► Tela base



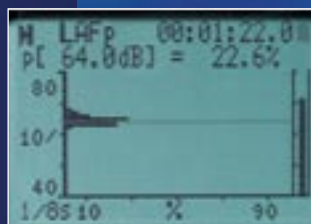
► Perfil temporal



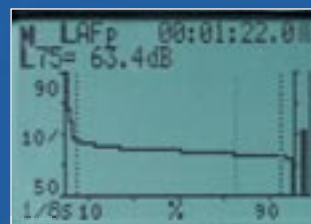
► Espectro por bandas de oitava



► Espectro por bandas de terços de oitava ( opção "terços de oitava")



► Análise estatística: distribuição de probabilidade dos níveis sonoros (opção "analisador avançado")



► Análise estatística: níveis percentis (opção "analisador avançado")



## HD 2010

### Sonómetro integrador – Analisador portátil

O HD2010 é um sonómetro integrador portátil de precisão, com funções de data logging, capaz de efetuar análises espectrais e estatísticas. O instrumento foi projetado conjugando máxima versatilidade de utilização e simplicidade de manuseio. Foi dedicada atenção à possibilidade de adaptação do instrumento à evolução da legislação em matéria de ruído e à necessidade de satisfazer as exigências atuais e futuras de seus utilizadores. É possível complementar a qualquer momento o HD2010 com opções capazes de estender suas aplicações; o firmware é atualizável diretamente pelo usuário utilizando o programa DeltaLog5 fornecido de série.

### Normas técnicas:

- **Sonómetro classe 1 segundo IEC 61672-1 de 2002 (Certificado de conformidade I.E.N. n. 37312-01C)**, IEC 60651 e IEC 60804.
- Filtros de oitava e de terço de oitava classe 1 segundo IEC 61260
- Microfone conforme IEC 61094-4
- Calibrador acústico classe 1 segundo IEC 60942:1988.

### Aplicações:

- avaliação dos níveis de ruído ambiental,
- monitorização do ruído e, opcionalmente, captura e análise de eventos sonoros,
- análises espectrais por bandas de oitava e, opcionalmente, de terço de oitava de 16 Hz a 20 kHz,
- análise estatística com cálculo de 3 níveis percentis e, opcionalmente, análise estatística completa,
- identificação de ruídos impulsivos,
- medições em ambiente de trabalho,
- seleção do equipamento de proteção individual (métodos SNR, HML e OBM),
- insonorizações e saneamentos acústicos,
- controle de qualidade da produção,
- medição do ruído de máquinas,
- opcionalmente acústica arquitetônica e medições em construção civil.

### Kit de aplicativos

#### Monitorização do nível de ruído ambiental

- **HD2010RE kit 1:** compreende sonómetro HD2010RE, calibrador HD9101, pré-amplificador HD2110P, microfone para campo livre MK221, proteção anti-vento, cabo de extensão de 5m e cabo de conexão série RS232 ou USB. Programa para PC DeltaLog5
  - **opção 5:** “Analisador Avançado”
- **HD2010RE kit 1/IE:** versão para medições em ambientes internos e externos, compreende sonómetro HD2010RE, calibrador HD9101, unidade microfônica para exteriores HDWME950 com cápsula para campo livre MK223, proteção anti-vento, pré-amplificador HD2110P, cabo de extensão de 5m e cabo de conexão série RS232 ou USB. Programa para PC DeltaLog5
  - **opção 5:** “Analisador Avançado”

#### Medições de poluição acústica

- **HD2010 kit 1:** compreende sonómetro HD2010, calibrador HD9101, pré-amplificador HD2010PN, microfone para campo livre MK221, proteção anti-vento, cabo de extensão de 5m e cabo de conexão série RS232 ou USB.
  - **opção 1:** Terços de oitava
- **HD2010 kit 1/IE:** versão para medições em ambientes internos e externos, compreende sonómetro HD2010, calibrador HD9101, unidade microfônica para exteriores HDWME950 com cápsula para campo livre MK223, proteção anti-vento, pré-amplificador HD2010P, cabo de extensão de 5m e cabo de conexão série RS232 ou USB. Programa para PC DeltaLog5
  - **opção 1:** “Terços de oitava”

#### Medições de acústica em construção civil

- **HD2010 kit 1:** compreende sonómetro HD2010, calibrador HD9101, pré-amplificador HD2010PN, microfone para campo livre MK221, proteção anti-vento, cabo de exten-

são de 5m e cabo de conexão série RS232 ou USB. Programa para PC DeltaLog5

- **opção 1:** “Terços de oitava”
- **opção 4:** “Tempo de Reverberação”

### Acessórios

**Opção 0 “Expansão de memória”:** Expansão de memória de 4MB.

**Opção 1 “Terços de oitava”:** análise de espectro em tempo real por bandas de terço de oitava de 16 Hz a 20 kHz.

**Opção 4 “Tempo de reverberação”:** Mede mediante interrupção da fonte sonora ou integração da resposta ao impulso. Requer opção 1.

**Opção 5 “Analisador Avançado”:** Data logging perfis+relatórios+eventos, captura e análise de eventos, análise estatística completa.

**Opção 7 “Calibração certificada SIT”:** A calibração certificada SIT substitui os relatórios ISO9001. **Somente para instrumentos de nova produção.**

**MK231:** microfone classe 1 para campo difuso tipo WS2D segundo IEC 61094-4:1995.

**HD2110/CSM:** cabo serial para modem de interconexão de MiniDin a DB25 padrão.

**HD2110/CSP:** cabo para a conexão de uma impressora serial de MiniDin a DB9 padrão.

**SWD10:** fonte de alimentação estabilizada com tensão de rede Vin=100÷230Vac / Vout=12Vdc/1000mA.

**CPA/10:** cabo de extensão de 10m.

**CPA/20:** cabo de extensão de 20m (HD2010RE).

**CPA/50:** cabo de extensão de 50m (HD2010RE).

**VTRAP:** tripé altura máx 1550mm.

**HD2110/SA:** suporte para fixação do pré-amplificador ao tripé.

**S'print-BT:** impressora serial portátil.

**HD2110/MC:** interface para memory card tipo SD e MMC.

### Software para sistemas operativos Windows® 95/98/ME/2000/XP

**DeltaLog5Monitor:** monitorização acústica e controle remoto por PC. Scheduler e gravação audio sincronizada.

**DeltaLog5Ambiente:** análise de dados em conformidade com o decreto 16/3/98.

**DeltaLog5Construção civil:** avaliação dos requisitos acústicos passivos dos edifícios segundo o D.P.C.M. de 5/12/1997 (**necessária a opção 4: “Tempo de Reverberação”**).

**DeltaLog5 Noise Studio:** As funções de análise são fornecidas em módulos para aplicações específicas:

- **Proteção de Trabalhadores** análise segundo o Decreto Legislativo 195/2006, a Diretiva Européia 2003/10/CE de 06/02/2003 e a norma UNI 9432:2002.
- **Tráfego ferroviário:** análise dos eventos sonoros produzidos pelo trânsito dos comboios. O módulo elabora os níveis sonoros em conformidade com o D.M de 16/03/1998 e com o D.L.n.194 de 19/8/2005.



Com o sonómetro HD2010 é possível adquirir o perfil temporal de 4 parâmetros de medição simultâneos com a mais completa liberdade de escolha das ponderações temporais ou de frequência. A possibilidade de visualizar, memorizar e eventualmente imprimir a análise de vários parâmetros do nível sonoro, permite que o sonómetro funcione como um gravador de nível sonoro com uma capacidade de memorização superior a 23 horas. Para as monitorizações do nível sonoro é possível memorizar, a intervalos de 1 segundo até 1 hora, 3 parâmetros programáveis juntamente com o espectro médio. Com esta modalidade de gravação é possível memorizar o nível sonoro (3 parâmetros + espectros) a intervalos de 1 minuto por mais de 23 dias com a memória de série (4MB expansível a 8MB).

Uma modalidade de aquisição avançada (opção “Analisador Avançado”) permite adquirir, além dos perfis de nível sonoro, também seqüências de relatórios com parâmetros dedicados, espectros médios e análise estatística completa. Além disso, uma versátil função de trigger é capaz de identificar eventos sonoros e de memorizar a análise destes com 5 parâmetros dedicados, espectro médio e análise estatística.

Simultaneamente à aquisição dos perfis é executada a análise espectral, em tempo real, para bandas de oitava e, como opção, de terços de oitava. O sonómetro calcula o espectro do sinal sonoro 2 vezes por segundo e o integra linearmente até 99 horas. O espectro médio é visualizado junto a um nível de banda larga ponderado A, C ou Z.

Como analisador estatístico, o HD2010 colhe amostras do sinal sonoro, com ponderação de frequência A e constante FAST, 8 vezes por segundo e o analisa em classes de 0.5dB. É possível programar 4 níveis percentis de  $L_1$  a  $L_{99}$ . Com a opção “Analisador Avançado” é possível escolher se colher amostras LFp, Leq ou Lpk com ponderações A, C ou Z (somente C e Z para Lpk).

A saída LINE não ponderada permite gravar, para posteriores análises, a amostra sonora em uma fita ou diretamente em um PC dotado de placa de aquisição.

As várias gravações podem ser posteriormente localizadas na memória e visualizadas no display gráfico com uma função “Replay” que reproduz o andamento temporal do traçado sonoro. A alta velocidade da interface USB, combinada com a flexibilidade da interface RS232, permitem efetuar transferências rápidas de dados do sonómetro à memória de massa de um PC e, ainda, o controle de um modem ou uma impressora. Por exemplo, caso a memória fornecida não seja suficiente, isto é, no caso de gravações prolongadas no tempo, é possível ativar a função “Monitor”. Esta função permite transmitir os dados visualizados através da interface serial, gravando-os diretamente na memória do PC.

O sonómetro pode ser totalmente controlado por um PC através da interface serial multi-standard (RS232 e USB), utilizando um apropriado protocolo de comunicação. Através da interface RS232 é possível conectar o sonómetro a um PC também por meio de modem.

A calibração pode ser efetuada seja utilizando o calibrador acústico fornecido de série (classe 1 segundo IEC 60942) que o gerador de referência incorporado. A calibração elétrica utiliza um pré-amplificador especial e verifica a sensibilidade do canal de medição incluído o microfone. Uma área protegida na memória permanente, reservada à calibração de fábrica, é utilizada como referência nas calibrações do usuário, permitindo manter sob controle os desvios instrumentais e impedindo a “descalibração” do instrumento.

A verificação da funcionalidade do sonómetro pode ser efetuada diretamente pelo usuário, em campo, graças a um programa diagnóstico.

O sonómetro HD2010 é capaz de executar todas as medições requeridas pela legislação no que concerne à proteção dos trabalhadores do risco de exposição ao ruído (Decreto Legislativo n. 195 de 10 de abril de 2006). A seleção do equipamento de proteção individual pode ser efetuada seja com a análise espectral por banda de oitava (método OBM) que mediante comparação dos níveis equivalentes ponderados A e C mensuráveis simultaneamente (método SNR). Caso um evento sonoro indesejado produza uma indicação de sobrecarga, ou simplesmente altere o resultado de uma integração, é sempre possível excluir a sua contribuição utilizando a versátil função de cancelamento de dados.

O sonómetro HD2010 é adequado a monitorizações do nível sonoro ambiental e mapeamentos acústicos. Com a opção “Analisador Avançado” o sonómetro pode efetuar, ainda, avaliações de clima acústico com funções de captura e análise de eventos sonoros. Na avaliação do ruído em ambiente aeroportuário, ou do ruído ferroviário e rodoviário, o sonómetro pode ser utilizado como gravador dos eventos sonoros de vários parâmetros, associando as características de analisador de espectro e estatístico. Calibrações elétricas e testes diagnósticos podem ser efetuados à distância, utilizando as possibilidades de controle remoto.

O sonómetro HD2010 com a opção “Terços de oitava” satisfaz os requisitos técnicos do art.2 do Decreto de 16 de março de 1998. A identificação de eventos impulsivos é simples, graças à possibilidade de analisar o perfil do nível com ponderação A e constantes FAST, SLOW e IMPULSE. Todos os parâmetros de medição são, de qualquer

modo, memorizáveis para posteriores análises. A identificação dos componentes tonais com o HD2010 apresenta alguns limites: a fonte é identificável somente se é dominante no clima acústico em exame. Além disso, o sonómetro não é capaz de identificar componentes tonais situados no cruzamento entre bandas de terço de oitava padrão. A audibilidade do componente tonal, a ser comparada com aquela das porções restantes de espectro, é avaliável com o programa para PC DeltaLog5 fornecido de série, graças à função de cálculo das curvas isofônicas.

O sonómetro HD2010 com as opções “Terços de oitava” e “Tempo de Reverberação” é capaz de efetuar todos os levantamentos previstos pela normativa inerente à avaliação dos requisitos acústicos passivos dos edifícios (D.P.C.M de 5/12/1997). O potente DSP do sonómetro calcula 32 espectros por segundo permitindo a medição dos tempos de reverberação seja com o método da interrupção da fonte sonora que com a integração da resposta ao impulso. A análise é executada simultaneamente seja por bandas de oitava que de terço de oitava.

#### **Versão HD2010RE**

O sonómetro HD2010RE estende o campo linear de medição do sonómetro HD2010. A faixa dinâmica de medição para canais de banda larga e de banda percentual constante de 20÷140dBA é subdividida em 2 gamas de 110dB (20÷130dBA, 30÷140dBA). O sonómetro HD 2010RE é capaz de efetuar medições com uma faixa dinâmica limitada para baixo pelo ruído intrínseco do instrumento. Por exemplo, configurando o limite superior do campo de medições em 140 dB, é possível efetuar medições a níveis sonoros típicos de um escritório silencioso, com a capacidade de medir acuradamente, sem indicações de sobrecarga, níveis de pico até 143 dB.

#### **Entradas e saídas**

Saída DC correspondente ao nível sonoro ponderado A com constante de tempo FAST, atualizado 8 vezes por segundo (tomada jack Ø 2.5mm). Esta saída não é disponível em todos os modelos.

Saída LINE não ponderada (tomada jack Ø 3.5mm).

Porta serial RS232C padrão conforme a EIA/TIA574. Baud Rate de 300 a 115200 baud.

Porta serial USB 1.1.

Fonte de alimentação externa 9÷12Vdc (tomada jack Ø 5.5mm).

#### **Legislação Italiana**

- Ruído em ambiente de trabalho: Decr. Leg. 195/2006 e Diretiva Européia 2003/10/CE.
- Poluição acústica: Lei 447 de 26/10/95, Decreto 19/08/2005 e Diretiva Européia 2002/49/CE.
- Levantamento do ruído em ambiente aeroportuário: Decreto de 31/10/97.
- Ruído nos locais de entretenimento dançante: D.P.C.M. 215 de 16/4/99.
- Emissão sonora de máquinas Decr. Leg. 262 de 4/9/2002.
- Avaliação dos requisitos acústicos passivos dos edifícios: D.P.C.M. de 5/12/97.

#### **Opções e acessórios:**

##### **Leitor HD2110/MC**

Permite interfacear memory cards tipo SD e MMC ao sonómetro.

Este dispositivo é conectado ao sonómetro através da interface serial que também fornece a necessária alimentação. Além da notável capacidade de memorização, a interface permite o descarregamento rápido dos dados armazenados na memória interna do sonómetro. É possível conectar placas de capacidade máxima equivalente a 2GB.

##### **Opção 1 “Terços de oitava”:**

Analisador de espectro por bandas de terço de oitava de classe 1 segundo IEC 61260. Com a opção “Terços de oitava” é possível analisar em tempo real o espectro de uma fonte sonora de 16 Hz a 20 kHz. A audibilidade dos diversos componentes do espectro é avaliável graças à função de cálculo das curvas isofônicas da qual é dotado o programa de interface para PC DeltaLog5, fornecido de série.

##### **Opção 2 “Data Logger” (incluída nos sonómetros de nova produção)**

Inclui a expansão da memória interna de 2MB a 4 MB. Visualização gráfica e memorização do perfil do nível sonoro ponderado A com constante de tempo FAST à velocidade de 8 amostras/segundo. Memorização dos perfis de 3 parâmetros programáveis à velocidade de 2 amostras/segundo. Memorização a intervalos de 1 s a 1 hora de 3 parâmetros programáveis com espectros médios por banda de oitava e de terço de oitava (com a opção “Terços de oitava”). Com esta modalidade de gravação é possível memorizar 3 parâmetros a intervalos de 1 minuto por mais de 23 dias com a memória fornecida de série (4MB expansível a 8MB).

##### **Opção 4 “Tempo de reverberação”**

**(instalável nos HD2010 e HD2010RE com opções “Data logger” e “Terços de oitava”)**

Medição do tempo de reverberação seja mediante interrupção da fonte sonora que com a técnica da fonte impulsiva.

Medição do tempo de reverberação simultânea por banda larga, por banda de oitava de 125 Hz a 8 kHz e, como opção, por banda de terço de oitava de 100 Hz a 10 kHz. Intervalo de amostragem de 1/32 s.

Cálculo automático dos tempos de reverberação EDT, T10, T20 e T30 por todas as bandas.

### Opção 5 "Analisador Avançado"

(instalável nos HD2010 e HD2010RE com opção "Data logger")

Esta opção complementa as funções de analisador de nível sonoro com as seguintes funções:

- Análise estatística disponível em forma gráfica seja como distribuição de probabilidade ou como distribuição cumulativa.
- Trigger para captura de eventos com nível limite e filtro de duração.
- Gravação dos relatórios de medição a intervalos de 1 s a 1 hora com set de parâmetros dedicado que inclui espectros médios e análise estatística completa.
- Gravação de parâmetros de evento com possibilidade de configuração de resolução temporal máxima para a gravação dos eventos e uma resolução inferior para a gravação do fundo.
- Possibilidade de memorização dos markers.
- Timer para o início retardado da aquisição.

### Software:

#### DeltaLog5

O programa DeltaLog5 permite interfacear o sonómetro ao PC de modo simples e intuitivo. As funções principais são:

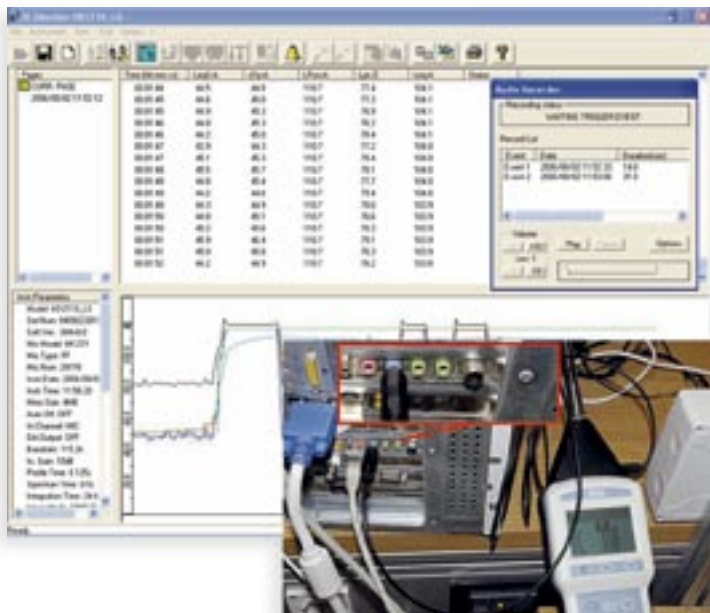
- Transferência dos dados memorizados pelo sonómetro à memória do PC.
- Visualização dos dados adquiridos em forma gráfica e tabelada.
- Exportação em Excel.
- Comparação dos espectros por bandas de terço de oitava com as curvas isofônicas.
- Controle da aquisição através de PC (com a opção "Data Logger").
- Gestão do setup do sonómetro.
- Atualização do firmware do sonómetro

A elaboração da documentação relativa aos levantamentos sonométricos é facilitada graças a uma cómoda função que permite copiar em outras aplicações os gráficos ou as tabelas visualizadas por DeltaLog5.

#### DeltaLog5 Monitor (opcional)

O programa DeltaLog5Monitor, além de todas as funções fornecidas por DeltaLog5, permite ainda o completo controle do sonómetro através de PC. As funções adicionais são:

- Possibilidade de conexão via modem com o sonómetro.
- Gestão da função de monitor.
- Gestão das funções de calibração e diagnósticas.
- Programação de aquisições e monitorizações automáticas.
- Possibilidade de gravação de áudio sincronizada com as medições sonométricas, utilizando uma versátil função de trigger.
- Visualização dos dados adquiridos em tempo real, de forma gráfica e tabelada.



**DL5 Monitor:** aquisição de PC com gravação de áudio sincronizada.

#### DeltaLog5 Ambiente (opcional)

O programa DeltaLog5Ambiente permite analisar os dados adquiridos com o sonómetro facilitando o preenchimento dos relatórios de medição. As funções principais são:

- Busca automática de componentes impulsivos em conformidade com o Decreto de 16/03/98.
- Busca automática de componentes tonais em conformidade com o Decreto de 16/03/98 (ver nota sobre limites do sonómetro HD2010).
- Análise estatística.
- Gestão de um arquivo das medições.
- Recálculo do nível equivalente com função de mascaramento.
- Visualização dos dados adquiridos, em forma gráfica e tabelada.

### Limites do sonómetro HD2010:

Na análise do ruído ambiental o sonómetro HD2010 apresenta alguns limites na presença de componentes tonais. Os limites se devem a dois fatores:

1. a análise espectral pode ser efetuada somente como espectro integrado linearmente.
  2. existe um único banco de filtros de terço de oitava com frequências centrais padrão.
- O primeiro fator permite identificar os componentes tonais somente quando a fonte perturbadora que os produz é estacionária e dominante no clima acústico em exame. O segundo fator não permite a identificação dos componentes tonais quando estes se encontram nas zonas de cruzamento entre bandas padrão.

### DeltaLog5 Construção Civil (opcional)

DeltaLog5ConstruçãoCivil utiliza os dados adquiridos com o sonómetro e efetua os cálculos para a avaliação dos requisitos acústicos passivos dos edifícios, segundo a normativa ISO, em conformidade com os requisitos do D.P.C.M. de 5/12/1997.

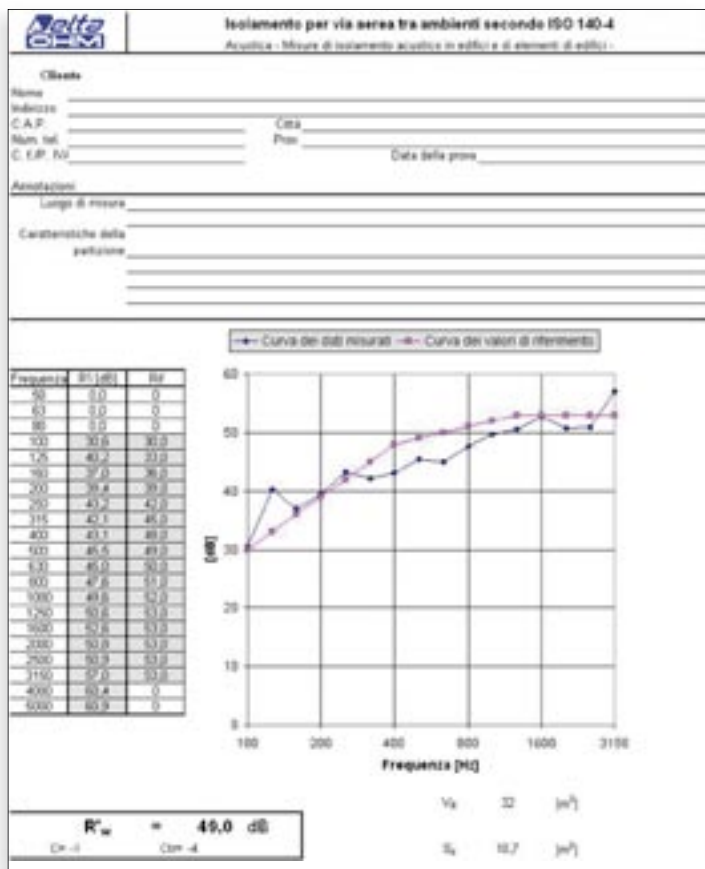
As medições necessárias para efetuar a análise de um edifício podem ser agrupadas no interior de um projeto, de modo a simplificar o seu arquivamento e busca. Além disso, pode ser útil acrescentar às medições propriamente ditas, um relatório técnico, comentários, gráficos, fotos, etc., que permaneçam como parte integrante do trabalho e que, quando necessários, possam ser facilmente encontrados.

Um database atualizável, dividido por paredes e lajes, contém as características fonolocalizantes das principais estruturas. Os dados contidos no database são comparáveis graficamente com medições em curso.

Com o programa é possível calcular:

- Tempo médio de reverberação
- Área de absorção equivalente e coeficiente de absorção sonora (ISO 354)
- Isolamento por via aérea: índices  $R$ ,  $R'$  e  $D_{nT}$  (ISO 140/III e IV)
- Isolamento de fachadas e elementos de fachada: índices  $D_{2m,nT}$  e  $R_b$  (ISO 140/V)
- Isolamento do ruído de impacto: índices  $L_n$ ,  $DL$ ,  $L'_n$  e  $L'_{nT}$  (ISO 140/VI, VII e VIII)

Para o cálculo de alguns índices é necessário dispor da opção 4: "Tempo de Reverberação".



**DL5 Construção civil:** redação relatório ISO.



SWD10

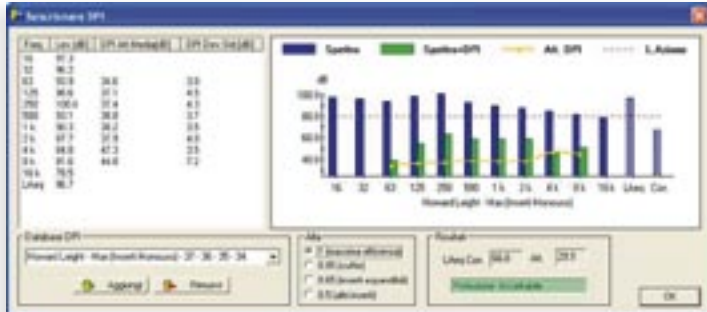
### DeltaLog5 Noise Studio (opcional)

DeltaLog5 Noise Studio é um programa de pós-elaboração capaz de executar diversos tipos de análise. As diversas funções de análise, especificamente estudadas para uma determinada aplicação, são agrupadas em módulos software ativáveis através de licença.

O ambiente de análise fornece funções de visualização dos dados sonométricos e das diversas elaborações em forma gráfica e tabelada. Todos os gráficos e tabelas são exportáveis para outras aplicações em ambiente Windows®.

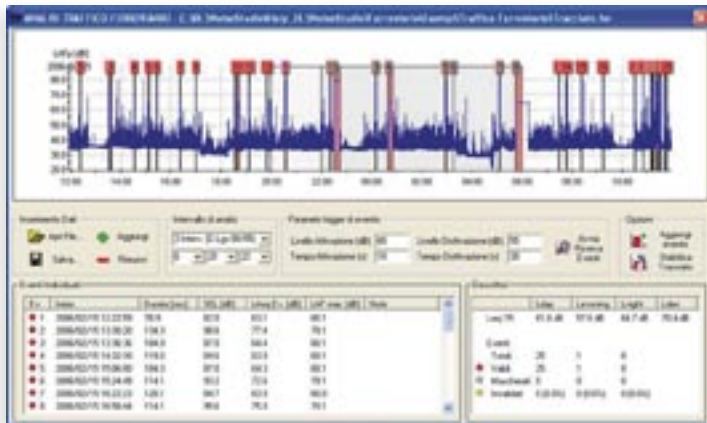
Os módulos atualmente disponíveis são:

- **Proteção de trabalhadores:** análise do ruído em ambiente de trabalho segundo o Decr. Leg. 195/2006, a diretiva europeia 2003/10/CE e a norma UNI 9432:2002. O módulo é atualizável em caso de variações nos requisitos legais.



**DL5 Noise Studio:** Módulo Proteção de trabalhadores: análise de la eficacia de EPI.

- **Tráfego ferroviário:** análise dos perfis sonoros adquiridos em um arco temporal de 24 horas, com busca automática e análise dos eventos sonoros produzidos pelo trânsito dos comboios. O módulo elabora os níveis sonoros em conformidade com o D.M. de 16/03/1998 e com o D.L. n.194 de 19/8/2005.



**DL5 Noise Studio:** Módulo Tráfego ferroviario: análise de 24 horas con busca automática do trânsito.

### Códigos de pedido kit e acessórios

**HD2010 kit 1:** inclui sonómetro HD2010, maleta, pré-amplificador HD2010PN, calibrador HD9101, microfone MK221, cabo de extensão de 5m CPA/5, proteção anti-vento HD SAV, software DeltaLog5 e cabo serial para conexão a PC com interface tipo COM (HD2110/CSNM) ou USB (HD2101/USB).

**HD2010 kit1/E:** versão para medições em ambiente externo. Inclui:

- HDWME950/3: proteção para exteriores
- HD2010PNW: pré-amplificador aquecido em alternativa aos HD2010PN, HD SAV e CPA/5
- MK223: microfone com membrana protegida em alternativa ao MK221

**HD2010 kit1/IE:** versão para medições em ambiente interno e externo. Inclui:

- HDWME950N/2: proteção para exteriores com pré-amplificador aquecido HD2010PNW
- MK223: microfone com membrana protegida em alternativa ao MK221

**HD2010RE kit 1:** inclui sonómetro HD2010RE, maleta, pré-amplificador HD2110P, calibrador HD9101, microfone MK221, cabo de extensão de 5m CPA/5, proteção anti-vento HD SAV, software DeltaLog5 e cabo serial para conexão a PC com interface tipo COM (HD2110/CSNM) ou USB (HD2101/USB).

**HD2010RE kit1/E:** versão para medições em ambiente externo. Inclui:

- HDWME950/3: proteção para exteriores
- HD2110PW: pré-amplificador aquecido em alternativa aos HD2110P, HD SAV e CPA/5
- MK223: microfone com membrana protegida em alternativa ao MK221

**HD2010RE kit1/IE:** versão para medições em ambiente interno e externo. Inclui:

- HDWME950/2: proteção para exteriores com pré-amplificador aquecido HD2110PW

- MK223: microfone com membrana protegida em alternativa ao MK221

**Opção 0 "Expansão de memória":** Expansão de memória de 4MB.

**Opção 1 "Terços de oitava":** análise de espectro em tempo real por bandas de terço de oitava de 16 Hz a 20 kHz.

**Opção 4 "Tempo de reverberação":** Medição do tempo de reverberação seja mediante interrupção da fonte sonora que com a técnica da fonte impulsiva. Requer a opção "Terços de oitava" e, para instrumentos produzidos antes de 2007, também a opção "Data logger".

**Opção 5 "Analisador Avançado":** Data logging perfis+relatórios+eventos, captura e análise de eventos, análise estatística completa. Para instrumentos produzidos antes de 2007 requer a opção "Data Logger".

**Opção 7 "Calibração certificada SIT":** A calibração certificada SIT substitui os relatórios ISO9001. Somente para instrumentos de nova produção.

**MK231:** microfone classe 1 para campo difuso tipo WS2D segundo IEC 61094-4:1995.

**HD2110/CSPM:** cabo serial para modem de interconexão de MiniDin a DB25 padrão.

**HD2110/CSP:** cabo para a conexão de uma impressora serial de MiniDin a DB9 padrão.

**SWD10:** fonte de alimentação estabilizada com tensão de rede Vin=100-230Vac / Vout=12Vdc/1000mA.

**CPA/10:** cabo de extensão de 10m para os pré-amplificadores HD2010PN e HD2110P.

**CPA/20:** cabo de extensão de 20m para o pré-amplificador HD2110P.

**CPA/50:** cabo de extensão de 50m para o pré-amplificador HD2110P.

**VTRAP:** tripé altura máx 1550mm.

**HD2110/SA:** suporte para fixação do pré-amplificador ao tripé.

**S'print-BT:** impressora serial portátil.

**HD2110/MC:** interface para memory card tipo SD e MMC.

### Códigos das peças de reposição e outros acessórios

**Opção 2 "Data logger":** memorização, contínua e a intervalos, de 4 perfis de nível sonoro. Inclui a expansão de memória de 2MB. Esta opção é incluída nos sonómetros de nova produção.

**Upgrade 2:** Transformação HD2010 em HD2010RE. Inclui:

- Placa analógica com campo linear de 110dB
- Pré-amplificador HD2110P.

Incluída no upgrade a calibração certificada ISO 9001 do sonómetro e dos bancos de filtros.

**HD9101 :** calibrador classe 1 segundo IEC60942:1988. Frequência 1000Hz, nível sonoro 94dB/114dB.

**HD2101/USB:** cabo serial de MiniDin a USB-A.

**HD2110/CSNM:** cabo serial null-modem de interconexão de MiniDin a DB9 padrão.

**CPA/5:** cabo de extensão de 5m para os pré-amplificadores HD2010PN e HD2110P.

**HD SAV:** proteção anti-vento para microfone de 1/2".

**HD SAV2:** proteção anti-vento com protector contra aves para unidade microfônica HDWME950.

**HD SAVP:** proteção anti-chuva para unidade microfônica HDWME950.

**HD2010PN:** pré-amplificador microfônico para microfones de 1/2". É dotado do dispositivo CTC para a calibração elétrica. Para HD2010.

**HD2010PNW:** pré-amplificador microfônico para a unidade HDWME950N para microfones de 1/2". É aquecido e dotado do dispositivo CTC para a calibração elétrica. Termina com um cabo de conexão de 5m (outros comprimentos sob pedido). Para HD2010.

**HD2110P:** pré-amplificador microfônico para microfones de 1/2". É dotado do dispositivo CTC para a calibração elétrica e de um driver para cabo de extensão até 100m. Para HD2010RE.

**HD2110PW:** pré-amplificador microfônico para a unidade HD.WME950 para microfones de 1/2". É aquecido e dotado do dispositivo CTC para a calibração elétrica e de um driver para cabo de extensão até 100m. Termina com um cabo de conexão de 5m (outros comprimentos sob pedido). Para HD2010RE.

**MK223:** microfone classe 1 com membrana protegida para campo livre tipo WS2F segundo IEC 61094-4:1995.

**MK221:** microfone classe 1 para campo livre tipo WS2F segundo IEC 61094-4:1995.

## Características técnicas HD2010 e HD2010RE

Normas	classe 1 grupo X segundo IEC 61672:2002 e classe 1 segundo IEC 60651:2001 e IEC 60804:2000 classe 1 segundo IEC 61260:1995 tipo 1 segundo ANSI S1.4-1983 e S1.43-1997 classe 1-D, ordem 3, Faixa Estendida, segundo ANSI S1.11-1986
Microfones de 1/2"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MK221 condensador, polarização 200V, para campo livre, de elevada estabilidade, tipo WS2F segundo IEC 61094-4.</li> <li>• MK223 condensador com membrana protegida contra corrosão, polarização 200V, para campo livre, de elevada estabilidade, tipo WS2F segundo IEC 61094-4 (combinado com a unidade para exteriores HDWME950).</li> <li>• MK231 condensador, polarização 200V, para campo difuso, de elevada estabilidade, tipo WS2D segundo IEC 61094-4.</li> </ul>
Dinâmica	21 dBA ÷ 143 dB Peak
Campo linear	80 dB (110 dB para a versão HD2010RE)
Parâmetros acústicos	Spl, L <sub>eq</sub> , SEL, L <sub>EP,d</sub> , L <sub>max</sub> , L <sub>min</sub> , L <sub>pk</sub> , Dose, L <sub>n</sub>
Ponderações de freq.	simultâneas A, C, Z (somente C e Z para L <sub>pk</sub> )
Ponderações temporais	simultâneas FAST, SLOW, IMPULSE
Integração	de 1s a 99 horas com função de cancelamento (Back-Erase)
Análise espectral	Filtros paralelos em tempo real conforme especificações de classe 1 da IEC61260 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bandas de oitava de 16Hz a 16kHz</li> <li>Opção "Terços de oitava"</li> <li>• Bandas de terço de oitava de 16Hz a 20kHz</li> </ul> Modalidade espectro mediato (AVR).
Análise estatística	Visualiza até 3 níveis percentis de L <sub>1</sub> a L <sub>99</sub> Opção "Analisador Avançado" Cálculo da distribuição de probabilidade e dos níveis percentis de L <sub>1</sub> a L <sub>99</sub> . <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parâmetro: L<sub>Fp</sub>, L<sub>eq</sub>, L<sub>pk</sub> ponderados A, C ou Z (somente C ou Z para L<sub>pk</sub>)</li> <li>• Frequência de amostragem: 8 amostras/segundo</li> <li>• Classificação: classes de 0.5 dB</li> </ul>
Análise de eventos	Opção "Analisador Avançado" Cálculo de 5 parâmetros de evento livremente programáveis Cálculo de espectros médios por banda de oitava e de terço de oitava Cálculo de níveis estatísticos de L <sub>1</sub> a L <sub>99</sub> Trigger para identificação de eventos com limite programável e filtro de duração. Trigger externo e manual.
Tempo de reverberação (opcional)	A opção para a medição do tempo de reverberação requer a opção "Terços de oitava". Medição do tempo de reverberação mediante interrupção da fonte sonora ou integração da resposta ao impulso.
Data logging perfis	1 perfil com amostragem programável de 1/8s a 1 hora e 3 perfis com 2 amostras/segundo
Data logging espectros	Amostragem programável de 1 segundo a 1 hora (modalidade AVR)
Visualização	Display gráfico 128x64 retroiluminado <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 parâmetros em forma numérica</li> <li>• Perfil de L<sub>AFp</sub> com 8 amostras/segundo</li> <li>• Espectro por bandas de oitava de 16Hz a 16kHz</li> </ul> Opção "Terços de oitava" <ul style="list-style-type: none"> <li>• Espectro por bandas de terço de oitava de 16Hz a 20kHz</li> </ul> Opção "Analisador Avançado" <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gráfico de distribuição de probabilidades do nível sonoro</li> <li>• Gráfico dos níveis percentis de L<sub>1</sub> a L<sub>99</sub></li> </ul>
Memória	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interna equivalente a 4MB (4 perfis por 23 horas ou mais de 23 dias memorizando 3 parâmetros + espectros por minuto). Expansível a 8MB.</li> <li>• Externa, mediante interface para memory card HD2110MC, com placas MMC ou SD até 2GB.</li> </ul>
Entrada/Saída	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interfaces seriais RS232 e USB</li> <li>• Saída AC (LINE)</li> <li>• Saída DC</li> </ul>
Programas para PC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DeltaLog5: interface PC para descarregamento de dados, setup e gestão sonómetro (de série)</li> <li>• DL5 Ambiente: para análises em conformidade com o decreto de 16/03/1998</li> <li>• DL5 Monitor: para aquisição real time na memória de massa do PC, scheduler, gravações audio</li> <li>• DL5 Construção Civil: para avaliações dos requisitos acústicos passivos dos edifícios em conformidade ao D.P.C.M. de 5/12/1997 (requer as opções: "Terços de oitava" e "Tempo de Reverberação")</li> <li>• DL5 Noise Studio: programa modular de análise</li> </ul> "Proteção de Trabalhadores": módulo de análise em conformidade com o decreto 195/2006 "Tráfego ferroviário": módulo de análise de perfis de ruído dos comboios em conformidade com o decreto de 16/03/1998
Condições de operação	Funcionamento -10÷50°C, 25÷90%RH (em ausência de condensação), 65÷108kPa. Grau de proteção IP64
Alimentação	4 baterias alcalinas ou recarregáveis NiMH tipo AA ou fonte externa 9÷12Vdc 300mA
Dimensões e peso	445x100x50mm completo com pré-amplificador, 740g (com baterias).

Fabricação de Instrumentos Portateis e de Bancada

Transmissores de loop de corrente e tensão

Temperatura - Umidade - Pressão - Velocidade do ar - Luz - Acústica

pH - Condutividade - Oxigenio dissolvido - Turbidez - Elementos para estações meteorológicas - Microclimat



SIT CENTRO DE CALIBRAÇÃO N°124

Temperatura - Umidade - Pressão - Velocidade do ar - Acústica - Fotometria / Radiometria



**Impac Comercial e Tecnologia**

[www.impact.com.br](http://www.impact.com.br)

São Paulo SP Telefone :11 3816 0371

[vendas@impact.com.br](mailto:vendas@impact.com.br)



Delta Ohm srl - Via G. Marconi, 5 - 35030 Caselle di Selvazzano (Pd) - Italy

Tel. 0039 0498977150 r.a. Fax 0039 049635596 - E-mail: [deltaohm@tin.it](mailto:deltaohm@tin.it) Web Site: [www.deltaohm.com](http://www.deltaohm.com)

