

# LD-831

Conforme a :  
 D.Lgs. n.81-2008  
 D.M. 16-03-1998  
 D.M. 31-10-1997  
 DPCM 5-12-1997

*La più recente tecnologia digitale per rendere semplice ogni tipo di misura fonometrica.*

*Precisione, potenza, versatilità e facilità d'uso al comando di una sola mano.*

- Fonometro integratore di precisione in classe 1 IEC60651 / IEC60804 / IEC61672 con dinamica superiore ai 125 dB.
- Strumento totalmente riconfigurabile con una ampia serie di moduli applicativi implementabili con aggiornamento del firmware.
- Costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Picco ed Leq contemporanee; ognuna con le curve di ponderazione A, C e Z in parallelo.
- Time History per tutti i parametri fonometrici ed analisi in frequenza a partire da 2.5ms.
- Analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 classe 0, con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz.
- Registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 58 diversi parametri di misura; contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava.
- Analizzatore statistico per LAF, LAeq, spettri ad 1/1 o 1/3 d'ottave, con sei livelli percentili definibili tra LN-0.01 e LN-99.99.
- Identificatore ed acquirente automatico di eventi sonori, completi di profilo livello-tempo-frequenza e segnale audio. 10 marcatori di eventi definibili.
- Misura diretta di LDN (giorno-notte) e LDEN (giorno-sera-notte).
- Ampio display grafico retroilluminato, con perfetta visualizzazione di dati e grafici in ogni condizione di luce, dal pieno sole al buio completo.
- Grande semplicità di impiego con solo 5 tasti funzione.
- Memoria interna di 2 Gbyte; USB 'stick' rimovibile fino a 32 GByte.
- Capacità di registrazione audio digitale, continua, su eventi, con marker o a comando dell'operatore.
- Interfaccia seriale veloce USB 2.0. Controllo da PC in modo real time, come fonometro virtuale; seconda porta USB per inserimento diretto delle memorie rimovibili. Connessione wireless con modem GPRS o moduli Bluetooth.
- Funzioni UNI 9432: misura diretta per LASmax e LASmin, LCEq-LAeq e LAeq-LAeq, oltre alla misura su durata minima di uno o cinque minuti con successivo 'Stop' al raggiungimento della stabilizzazione dell'LAeq in  $\pm 0.3$ dB.
- Alimentazione con 4 batterie NiMH ricaricabili o con 4 normali batterie stilo AA; consumo < 1 Watt. Autonomia superiore alle 14 ore.



### La grafica come aiuto nella comprensione delle misure.

La nuova generazione dei fonometri Larson Davis, trova beneficio non più solo dalle innovazioni della circuitazione elettronica ma soprattutto dalle nuove filosofie con cui ora vengono progettati gli strumenti di misura portatili.



La grande potenza di calcolo degli ultimi processori, ha portato infatti alla possibilità di elaborare ed archiviare contemporaneamente una grande quantità di dati, spostando in questo modo la problematica della misura non più sulla capacità di acquisizione ma su quella di rappresentazione e lettura dei risultati.

Questa situazione ormai comune anche in molti altri settori, si evidenzia con maggiore importanza in tutte quelle applicazioni dove a fronte di un fenomeno tipicamente aleatorio come quello rappresentato dall'inquinamento da rumore, si desidera giungere ad una accuratezza di misura garantita per tutti i rilevamenti eseguiti in campo. In queste condizioni risulta determinante oltre alla facilità di gestione dei comandi dello strumento, anche l'immediatezza con cui i risultati dei vari tipi di misura ed analisi, vengono rappresentati sul visore del fonometro nella loro veste grafica o numerica; solo con una adeguata e comprensibile rappresentazione grafica del profilo storico dei livelli sonori nel tempo e/o in frequenza l'operatore può ricevere conferma della qualità delle proprie misurazioni.

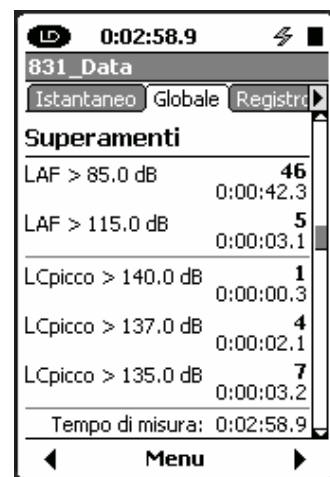
La lettura e la comprensione delle acquisizioni, sono anche facilitate dalle nuove modalità con cui le misure vengono archiviate; così oltre alla memorizzazione dei profili storici

di tutti i parametri fonometrici, è possibile contemporaneamente memorizzare gli stessi dati per intervalli fissi, ad esempio orari, e/o a suddividerli direttamente nei periodi giornalieri tipo: giorno-notte o giorno-sera-notte, come richiesto dalla Direttiva Europea.

### Piena conformità alle Norme ed ai Decreti Legge Nazionali.

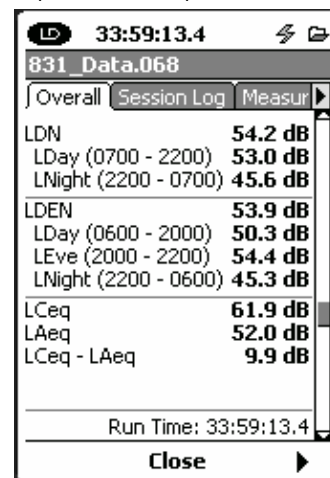
Molta attenzione è sempre stata posta dalla Larson Davis alla conformità della sua strumentazione con le leggi e le normative in vigore nelle diverse nazioni. Il nuovo LD-831 è in grado di soddisfare

tutte le richieste dei vari Decreti Legge in vigore negli ultimi anni nel settore dei rilievi di rumore; con particolare riferimento all'attuazione della Direttiva 2003/10/CE, recepita con il nuovo D.Lgs.n.81 e relativa all'esposizione dei lavoratori al rumore, LD-831 garantisce la misura precisa dei picchi di rumore fin oltre i 143dB(C), indicando in parallelo non solo il superamento delle soglie di 135, 137 e 140 dB(C) di picco, ma anche il numero di volte con cui ogni soglia viene superata ed il tempo complessivo di superamento di ciascuna soglia. Sugli spettri di rumore in ottava o in 1/3 d'ottava misurati, è possibile simulare ogni tipo di curva di pesatura potendo così valutare l'attenuazione ottenibile con la scelta di un particolare DPI 'dispositivi di protezione auricolare'; anche la misura diretta di L<sub>Ceq</sub>-L<sub>Aeq</sub> è sempre disponibile per la valutazione secondo il metodo HML e SNR.



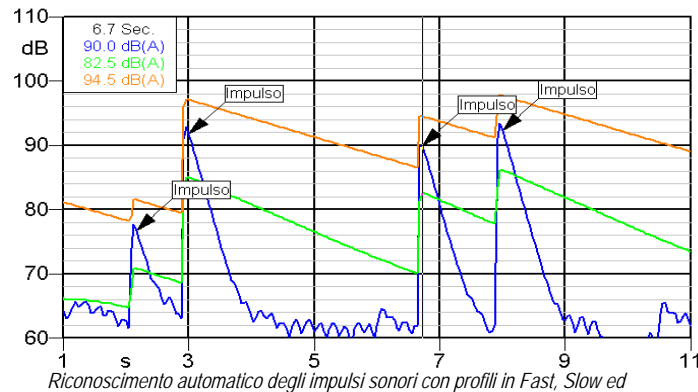
### Visualizzazione delle 'Time History' di ogni valore memorizzato.

L'opzione LOG fornisce all'LD-831 una capacità di memorizzazione ed una flessibilità di scelta assolutamente uniche. Possono essere memorizzati con cadenza a partire da 20 millisecondi (2.5 ms con Fast-Log) ognuno dei 36 diversi parametri fonometrici a scelta dell'operatore, oltre agli spettri di Leq, L<sub>max</sub>, L<sub>min</sub>, L<sub>i</sub> (*multispettri*) ed ad altri 6 indicatori statistici LN corrispondenti sia ai valori globali sia a quelli in frequenza, banda per banda. A questa funzione di 'Time History' che consente di poter archiviare automaticamente il profilo storico di ogni rilievo per periodi di minuti, ore, giorni o intere settimane si affianca la modalità ad intervalli, che in parallelo genera una sequenza di misure sincronizzata per esempio su cadenza oraria con tutti i descrittori fonometrici, statistici e di analisi in frequenza. A queste modalità di acquisizione, l'operatore può abilitare anche la funzione 'Giornaliera' che consente una terza sequenza di intervalli di misura utili per coprire la suddivisione delle giornate come periodi L<sub>dn</sub>, diurni (06÷22) e notturni (22÷06) oppure e sempre in parallelo come L<sub>den</sub> giorno (06÷20), sera (20÷22) e notte (22÷06). Le sequenze di misura prodotte dall'opzione LOG, possono essere archiviate automaticamente sulla memoria esterna USB rimovibile, per esempio alle ore 22:00 o alla mezzanotte di ogni giorno, consentendo all'operatore l'operazione di rimuovere e sostituire la memoria 'pen drive' in un qualunque periodo della giornata. La continuità della misura non viene mai interrotta dalle operazioni di trasferimento dati e/o reset della memoria interna. La funzione Fast-Log, consente una velocità di acquisizione fino a 2.5 ms utile per misure di riverberazione accurata.



### Riconoscimento di eventi sonori impulsivi.

In accordo con le richieste **DM 16 Marzo 1998** "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", il fonometro LD-831 è in grado di acquisire con velocità fino a 20 msec. tutte le costanti di tempo con tutte le curve di ponderazione. Solitamente per la ricerca degli impulsi si leggono 10 volte per secondo le costanti Fast, Slow ed Impulse, come richiesto dal DM per la dimostrazione grafica. In figura è riportato il risultato ottenuto automaticamente dal software "N&VW" con identificazione diretta degli impulsi. Tutti i dati acquisiti: *Fast, Slow ed Impulse*, possono essere letti direttamente sullo schermo del fonometro unitamente al profilo grafico dello *short LAeq* nel tempo. (il metodo utilizzato permette il riconoscimento della presenza anche di due impulsi all'interno del periodo di 1 secondo)



### Riconoscimento delle componenti tonali.

In accordo con le richieste **DM 16 Marzo 1998**, LD-831 è provvisto della funzione di analisi in frequenza in 1/3 d'ottava (IEC-61260) con mantenimento del valore del livello minimo con costante *Fast* per ogni banda.

Lo spettro dei minimi, viene poi utilizzato nel software "N&VW" per la ricerca automatica delle componenti tonali. Mediante calcolo di confronto con le curve isofoniche ISO-226 per componenti tonali in campo libero o bande di rumore in campo diffuso, viene identificata e tracciata l'isofonica dominante. Una etichetta, evidenzia la banda contenente la componente tonale.

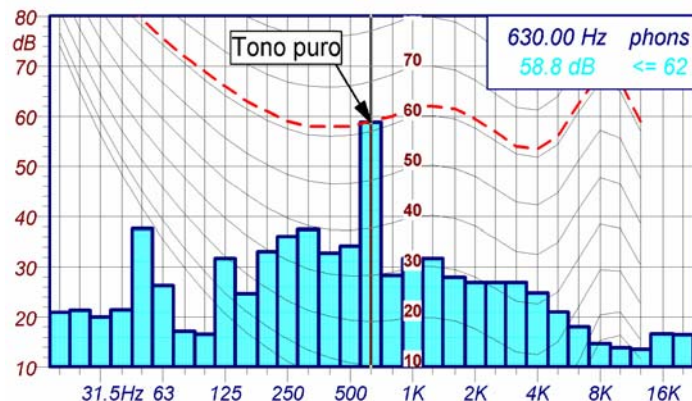
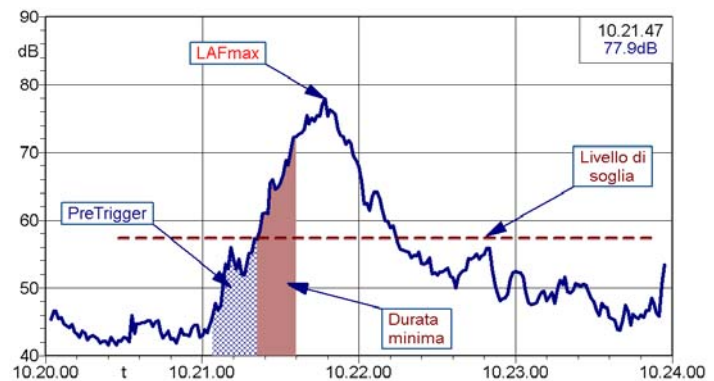


Fig.3 : Individuazione delle componenti tonali con software "N&VW" secondo DM 16-03-98

### Identificazione e memorizzazione degli eventi sonori.

Con l'opzione ELA dell'LD-831 è possibile il riconoscimento di un evento sonoro e la sua memorizzazione automatica con un profilo storico del livello e dello spettro in frequenza che può giungere al dettaglio di 20ms.. Per ogni evento sono rilevati la data, ora, minuti e secondi, la durata, l'LAeq, il SEL, il livello massimo, il picco e lo

spettro in 1/3 d'ottava. Se l'opzione SR è stata attivata, all'evento sonoro può essere associata anche la registrazione audio digitale. Il software "N&VW" consente a partire dal rilievo degli eventi sonori giornalieri, di calcolare il livello di rumore aeroportuale *L<sub>VA</sub>* diurno e notturno, oltre allo specifico *L<sub>Aeq,TR</sub>* per la misura del rumore ferroviario.



Riconoscimento automatico degli eventi sonori con registrazione audio digitale.

### Software "SLM Utility\_G3"

In dotazione al fonometro LD831 viene fornito il software di gestione 'SLM Utility\_G3' in grado di controllare via connessione USB 2.0 tutti i setup di leggerli, modificarli, rinviarli all'831, scaricare i dati dalla memoria interna, visualizzarne il contenuto in forma numerica con possibilità di esportare il file desiderati direttamente su tabelle in EXCEL o in formato .txt e .csv. Il software 'Utility' consente anche l'aggiornamento del firmware e tutte le funzioni connessione e di comando wireless via modem o GPRS.

### Software "NOISE & VIBRATION WORKS"

*Noise & Vibration Works* è un prodotto software 32 bit per ambiente Windows che la *Spectra s.r.l.* ha realizzato per il completo supporto di tutte le misure generate dai vari tipi di strumentazione utilizzata per i rilievi di rumore e di vibrazione. *N&VW* offre in un unico strumento informatico in ambiente Windows la possibilità di soddisfare ogni specifica esigenza di gestione dati, elaborazione e realizzazione di rapporti misure. N&VW consente l'impiego dell' LD-831 in modo real time, come fonometro virtuale (opzione N&VW\_LD831), con visualizzazione diretta sullo schermo del PC e la gestione remota di tipo interattivo, di ogni comando del fonometro. Il driver per il fonometro LD831, include la capacità di memorizzazione diretta sul hard disk del PC di ogni acquisizione controllata da N&VW via interfaccia USB 2.0; misura diretta del tempo di riverberazione RT60, calcolo dell'esposizione al rumore ed alla vibrazione in ambiente di lavoro. Un *prodotto integrato*, flessibile e di facile impiego. Particolare attenzione è stata posta alla qualità del documento grafico di presentazione (modo *WYSIWYG*), unitamente alla velocità ed alla facilità della sua realizzazione.



## SPECIFICHE TECNICHE :

### NORMATIVE Internazionali :

Conforme a:

- IEC-601272 2002-1 Classe 1 gruppo X, IEC-60651 2001 Tipo 1, IEC-60804 2000-10 Tipo 1, IEC 61252 2002, ANSI S1.4 1983 e S1.43 1997 Tipo 1
- IEC 61260 1995 Classe 0, ANSI S1.11 2004
- Direttiva 2002/96/CE, WEEE e Direttiva 2002/95/CE, RoHS

### Leggi e Decreti Legge :

- DM 16/3/98 "Tecniche rilevamento e misurazione inquinamento acustico"
- DM 31/10/97 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale"
- Legge n. 447 26/10/95 "Legge quadro sull'inquinamento acustico"
- D.Lgs.194/05 "gestione del rumore ambientale"
- D.P.C.M. 5/12/97 "Valutazione dei requisiti passivi degli edifici"
- D.Lgs. 262 del 4/9/2002 "Emissione sonora delle macchine"
- D. Lgs. n.81/2008 "Testo Unico sulla Sicurezza"

### Microfono in dotazione:

- Microfono a condensatore da 1/2" a campo libero tipo PCB 377A02.
- Correzione elettronica 'incidenza casuale' per microfoni a campo libero.
- Sensibilità nominale 50mV/Pa. Capacità: 18 pF.
- Risposta in frequenza: 4Hz - 20kHz  $\pm$ 1 dB.
- Preamplificatore microfonico: tipo PRM-831 con attacco Switchcraft TA5M; compatibile per cavi di prolunga da 5m, 10m, 30m, 50m, 100m.

### GAMMA DINAMICA:

- Gamma dinamica in modalità fonometrica > 125 dBA (linearità >116dBA).
- Gamma dinamica per analisi in frequenza 1/1 e 1/3 d'ottava 110 dB.
- Livello minimo rilevabile: <15.0 dB(A).
- Livello massimo rms : >140 dB(A), >143 dB Picco. (con mic. 377A02).

### RILEVATORI:

- Valori: Fast, Slow, Impulse, Leq, Picco tutti paralleli e per ognuna delle 3 curve di ponderazione (A), (C) e (Lin).

### DISPLAY / TASTIERA

- Schermo grafico alfanumerico ad alto contrasto e retroilluminazione bianca, con lettura in condizione sia di pieno sole sia di buio completo.
- Tastiera di controllo costituita da 13 tasti retroilluminati ad azione silenziosa.

### CALIBRAZIONE:

- Le calibrazioni sono eseguite o verificate mediante il calibratore CAL-200 conforme alla IEC-942 Classe 1 ed il risultato dell'operazione viene memorizzato nella la storia delle calibrazioni completo di spettro.
- La calibrazione può essere programmata automaticamente con definizione dell'ora, dei minuti e dei secondi qualora lo strumento sia collegato con un microfono per esterni.

### MODALITA' DI MISURA:

- **BASE:** Rilievo di 58 diversi parametri di misura, con costanti parallele e per tutte le ponderazioni (A), (C) e (Lin), su una gamma dinamica >125 dB. In parallelo anche l'analisi statistica eseguita sulla costante di tempo e pesatura selezionata dall'operatore.
- **Opzione OB3:** (incluso in versione Italia) Analisi in frequenza in Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava con spettro istantaneo, Leq, massimo e minimo, oltre a 6 spettri LN per i livelli percentili di ciascuna banda in frequenza.
- **Opzione LOG:** (incluso in versione Italia) Capacità di memorizzare automaticamente il profilo storico di qualunque parametro fonometrico selezionato con qualsiasi combinazione di analisi in frequenza, con velocità di acquisizione a partire da 20 millisecondi (2.5ms con FastLog). Possibilità di memorizzazione in parallelo con intervalli di tempo definibili ad esempio ogni ora oppure nel periodo giorno-notte o giorno-sera-notte. Le misure possono essere automaticamente trasferite sulla memoria USB rimovibile in un periodo notturno definibile e la memoria azzerata, senza mai interrompere l'acquisizione. Ad ogni intervallo o periodo di misura, sono memorizzati: data, ora, minuti, secondi, durata misura, tutti i 52 diversi parametri fonometrici, 6 livelli percentili LN, gli spettri Leq, Lmax ed Lmin ad 1/1 e/o 1/3 d'ottava, 6 spettri LN ed il conteggio degli overload.
- **Opzione ELA:** Capacità di riconoscere e memorizzare automaticamente ogni evento che superi un livello di soglia preimpostato e per una durata predefinita. Possibilità di memorizzazione il profilo storico del livello e

dell'analisi in frequenza con velocità a partire da 20 millisecondi. Per ogni evento rilevato, sono memorizzati: data, ora, minuti, secondi, durata evento, Leq, SEL, Lmax, Picco, Spettro Leq e Lmax a 1/1 e/o 1/3 d'ottava, profilo storico di ogni singolo evento con corrispondente analisi in frequenza; gestione pre-trigger. Estensione per la contemporanea registrazione audio dell'intero evento, tramite l'opzione SR.

- **Opzione SR:** Funzione di registrazione audio digitale su memoria interna o esterna, con controllo manuale, da comando con i markers, da trigger interno al superamento di una soglia definibile, in unione con una identificazione di evento sonoro. Frequenza di campionamento selezionabile tra 48, 24, 16 o 8 kHz, a 16bit.
- **Opzione GPR:** Capacità di indirizzamento per connessione automatica con modem USB, GSM, GPRS (richiede controllo da software aggiuntivo).
- **Funzione GPS:** Connessione USB con GPS/antenna esterno ed abilitazione per memorizzazione coordinate locali e sincronizzazione con orologio satellitare.
- **Funzione Bluetooth:** Capacità di comunicazione wireless mediante modulo Bluetooth connesso su porta USB; Supporto diretto sia con software Utility G3 sia con software N&VW con controllo sincrono di più unità LD-831.

### MEMORIA interna:

- Standard di 2GByte sufficiente per :  
Un LAeq al secondo per oltre 44 mesi.  
672.000 misure con 58 valori fonometrici e spettro a 1/3 d'ottava.  
Oltre 120 giorni con Time History da 1 sec. per 4 valori fonometrici e spettro a 1/3 d'ottava.

### MEMORIA esterna:

- Capacità di supporto diretto delle memorie USB tipo 'Pen Drive' fino a 32 Gbytes o hard disk USB da 40, 60, 80 Gbytes.

### MARKER EVENTI:

- Possibilità di utilizzo di 10 identificatori di eventi definibili e con collegamento alla registrazione audio digitale. Pre trigger marker definibile.

### TRIGGER:

- **Livello:** al superamento di un livello di soglia definibile in passi di 0.1 dB e per una durata minima definibile con risoluzione di 1/10 di secondo
- **Dinamico:** se un evento supera un tempo minimo definibile, a -XXdB dal valore massimo.
- **Esterno:** con segnale +5V al piedino del connettore 'Logic input'

### CONTROLLI PER VIDEOCAMERA:

- **Trigger:** al superamento di un livello di soglia viene attivato segnale +5V in uscita sul connettore di controllo; con opzione ELA, segnale di uscita a seguito di un evento sonoro riconosciuto.

### CONNESSIONE DIRETTA CON MODEM GPRS:

- Sistema per identificazione indirizzo IP dinamico della chiamata per connessione diretta in rete o wireless via modem GPRS.

### USCITA AC e DC:

- Uscita doppia AC 0dB, impedenza 600 $\Omega$ , tensione max.  $\pm$ 2.3 V
- DC, impedenza di uscita 3650 $\Omega$ , tensione tra 0 ed 3VDC, proporzionale al livello istantaneo visualizzato o all'Leq.

### INTERFACCIA USB 2.0 :

- Porta USB 'client' per PC e porta USB 'hosting' per periferiche tipo: memoria 'pen drive', GPS, wireless GPRS. Interfaccia RS-232, Bluetooth.

### ALIMENTAZIONE :

- Accumulatori al NiMH 4xAA ricaricabili. Autonomia superiore alle 14 ore.
- Alimentazione esterna da 5 VDC, assorbimento: < 1 Watt .
- Alimentazione esterna da 8 a 30 VDC tramite cavo CBL140 (opzione)

### DIMENSIONI E PESO :

- Lunghezza 220mm, Larghezza 71mm, Spessore 41mm, Peso 550 gr.
- Protezione ambientale IP54.

### SOFTWARE :

- Incluso software '831-Utility' per lo scarico dati, conversione in formato numerico TXT e trasferimento automatico su tabelle di Excel\*.
- 'Noise & Vibration Works' software con driver per fonometro LD831; disponibile come opzione: N&VW-LD831.