

L&D-824

Soddisfa tutti i requisiti
dei Decreti Legge :
D.M. 16-03-1998
D.L. 277 del 15-08-91

*Cinque sofisticati strumenti per misure
di acustica zippati in un unico fonometro.*

*Un Fonometro configurabile in relazione alle
specifiche necessità di misura dell'operatore.*

- Fonometro integratore di precisione in classe 1 IEC651 / IEC804 / IEC61672 con linearità dinamica superiore ai 105 dB.
- Strumento totalmente riconfigurabile con una ampia serie di moduli applicativi implementabili con aggiornamento del firmware.
- Costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Picco e Leq contemporanee ed ognuna con le curve di ponderazione (A), (C) e (Lin) in parallelo.
- Registratore grafico di livello sonoro con possibilità di selezione di 39 diversi parametri di misura oltre alla contemporanea memorizzazione di spettri ad 1/1 e 1/3 d'ottava.
- Analizzatore statistico con curva cumulativa, distributiva e sei livelli percentili definibili tra LN0.01 e LN99.99.
- Identificatore ed acquirente automatico di eventi sonori, completi di profilo livello-tempo. Marcatore di eventi configurabile.
- Analizzatore in frequenza Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava IEC1260 con gamma da 6.3 Hz a 20 kHz e con dinamica superiore ai 100 dB ed opzione FFT con 400 linee spettrali 0.5Hz - 20kHz.
- Registrazione veloce delle analisi in frequenza-tempo, con visualizzazione del profilo storico di ogni singola banda.
- Ampio display grafico retroilluminato.
- Grande semplicità di impiego con solo 5 tasti funzione.
- Memoria di 2 Mbyte. Espandibile con opt. 'Memory_box'.
- Interfaccia seriale (USB compatibile) con velocità fino a 115 kbps e controllo totale da PC come fonometro virtuale; software per PC palmari in Windows CE con supporto di schede PCMCIA .
- Uscite per controllo diretto delle registrazioni su DAT, HD digitali .wav ed MP3; software per registrazione audio digitale.
- Controllo completo e bidirezionale per la trasmissione dati via Modem, radio-modem o GSM.
- Stampa diretta di completi report di misura.
- Alimentazione con 3 batterie NiMH ricaricabili e sostituibili anche con 3 normali batterie tipo stilo. Autonomia 6.5 ore.



824 UN CAMALEONTE ACUSTICO



Con l'824 non è necessario chiedersi quale può essere lo strumento più utile per un certo rilievo acustico, ma basta selezionare la modalità adatta e l'824 si dimostrerà un perfetto artista nell'adeguarsi alle diverse esigenze di misura.

- **Fonometro integratore di precisione** conforme alla IEC-651, IEC-804, IEC 61672 tipo 1, con rilievo contemporaneo di 48 parametri fonometrici e costanti di tempo Fast, Slow, Impulse, Picco, Leq parallele e con pesature A, C e Lin contemporanee, il tutto con una linearità dinamica superiore ai 105 dB.
- **Analizzatore in tempo reale** in ottave e terzi di ottava in banda 6.5 Hz ÷ 20kHz con filtri conformi alla IEC-1260 classe 1.
- **Sistema per il monitoraggio del rumore** con dinamica superiore ai 115 dBA, memorizzazione automatica dei livelli sonori, con analisi spettrale, analisi statistica dei livelli globali e per bande di frequenza ed identificazione degli eventi completa di profilo temporale.
- **Acquisitore veloce di analisi in 1/3 d'ottava** nel tempo 'Multispettri', per lo studio dei fenomeni transienti, impulsivi e per il calcolo del tempo di riverberazione.
- **Analizzatore a banda stretta FFT** con risoluzione a 400 linee spettrali in banda 0.5Hz÷20kHz, ideale per le misure di vibrazione e per l'analisi a banda stretta atta alla identificazione delle componenti tonali a cavallo di bande a 1/3 d'ottava.



LD 824 in box per il monitoraggio del rumore ambientale, completo di centralina meteo e trasmissione dati via GSM.

Conforme alle richieste del DM 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico" oltre alle IEC 651 Tipo 1 e IEC 804 Tipo 1 (identiche alle EN 60651 ed EN 60804 e CEI 29-10), soddisfa le richieste della Legge 26-10-1995 n. 447 Legge Quadro sull'inquinamento acustico e successivi decreti attuativi (rumore in ambienti di vita) oltre al DM 16 Marzo 1998, DM 31-10-97 "Metodologia di misura del rumore aeroportuale", Decreto Legge n. 287 del 05/12/97 e DL 277 dd.15/08/91 (rumore in ambienti di lavoro).

Una concezione globale innovativa.

Innovativo per la concezione multistrumento, innovativo per l'elettronica dei circuiti di analisi ad alta dinamica, innovativo per l'architettura 'multitasking', innovativo per semplicità d'uso.

L'impiego di processori paralleli offre la capacità di eseguire misure contemporaneamente con ogni combinazione tra filtri di pesatura e costanti di tempo oltre che generare in real-time le analisi in frequenza in bande di 1/1 ed 1/3 d'ottava o FFT.

La dinamica superiore ai 115 dBA (linearità IEC-651>105dBA) è necessaria per tutte le misure di monitoraggio ed è verificabile anche in calibrazione sul 1/3 d'ottava di 1kHz, osservando la differenza tra il livello dei 114 dB ed il rumore di fondo della stessa banda.

Un fonometro reale ultracompatto.

Ergonomicamente studiato, snello e leggero, (meno di 540 gr.) con inserti in gomma per offrire una comoda impugnatura e con pochi e chiari comandi per un facile impiego operativo. Funzioni di memorizzazione dati flessibili e completamente automatizzate. Una memoria non volatile per migliaia di spettri a 1/3 d'ottava o per centinaia di migliaia di misure fonometriche standard.

Economico anche nell'impiego quotidiano, grazie agli accumulatori MIMH ricaricabili che garantiscono più di quattro/sei ore di funzionamento continuo.

Un fonometro virtuale ultrapotente.

La totale possibilità di controllo numerico di tutte le funzioni, unitamente alla particolare struttura multitasking, unica nel mondo dei fonometri, consentono il collegamento dell'LD-824 via RS-232 con qualunque PC e mediante il software "NOISE & VIBRATION WORKS" ogni misura, oltre che tutte le funzioni del fonometro può essere gestita direttamente dal calcolatore come strumento virtuale. In questa configurazione i dati analizzati, possono essere memorizzati direttamente sul disco rigido del calcolatore con velocità fino a 10 spettri per secondo; tutte le analisi sono visualizzate direttamente in modo real-time sullo schermo del PC. Una soluzione ideale è costituita dall'abbinamento LD-824 con i vari tipi di calcolatori palmari in Windows 95/98 che in dimensioni minime mettono a disposizione uno spazio di memoria di vari Gbyte e possibilità di abbinamento della registrazione audio digitale con consumi di corrente molto contenuti. In questa ottica sono anche da considerare i PC palmari in 'Windows CE', che uniscono ad un costo inferiore al milione di lire, una interfaccia RS-232 standard ed il supporto diretto di schede di memoria Compact Flash di tipo rimovibile, con capacità di decine o centinaia di Mbyte e possibilità di registrazione diretta del segnale audio. (Software di comunicazione e gestione 824↔ PC-CE)

Registrazione audio analogica e digitale.

Numerosi sono i controlli da e verso l'esterno, utili per la gestione automatica dell'avvio e dell'arresto di un registratore DAT o di una videocamera, al superamento di un livello di soglia prestabilito con durata che dipende dall'evento sonoro o dal numero di secondi definiti dall'operatore. L'abbinamento del fonometro con un PC dotato di scheda audio ed il tutto gestito dal software "NOISE & VIBRATION WORKS", consente anche la registrazione completamente digitale dei file audio, con modalità continua o all'identificazione di un evento sonoro. Il vantaggio di questa soluzione rispetto alla versione su DAT, consiste nella possibilità di registrare solo eventi individuati non solo in relazione ad un livello di soglia ma anche alla specifica composizione in frequenza, di non perdere i primi secondi di registrazione (avvio del DAT) ed inoltre di poter gestire un pretrigger definibile a piacere che permette il riascolto di ciò che è successo prima dell'evento. I file audio sono poi associati direttamente ai grafici del livello sonoro nel

tempo ed un semplice click del mouse ne consente il riascolto o il rinvio del segnale in forma di file audio .WAV nuovamente ad altri processi di analisi. Una cartella numerica elenca la sequenza degli eventi con data, ora, minuti e secondi e funzione di cancellazione. Analoghe prestazioni sono disponibili ora anche nel software per i PC palmari. (escluso funzione di pretrigger)

Controllo diretto della trasmissione dati via MODEM o GSM.

Il fonometro LD-824 è provvisto di un sistema per il controllo completo del Modem (stringhe di inizializzazione), con possibilità quindi di trasmissione diretta dei dati via rete telefonica, cellulare o radio.

Via cellulare è possibile gestire tutte le funzioni del fonometro inclusa la visualizzazione real-time ed il tutto senza interferire con la normale attività di acquisizione dati programmata. Lo scarico dati può venire automatizzato ad ore stabilite, mediante l'opzione 'Remote' del software N&VW. Previsto l'impiego in modalità GPRS.

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-824 è in grado di acquisire con velocità fino a 32 msec., tutte le costanti di tempo con tutte le curve di ponderazione. Solitamente per la ricerca degli impulsi si leggono 8 o più volte per secondo le costanti Fast, Slow ed Impulse, come richiesto dal DM per la dimostrazione grafica. In figura 2, è riportato il risultato ottenuto automaticamente dal software "N&VW" con identificazione diretta degli impulsi. Tutti i dati acquisiti: Fast, Slow ed

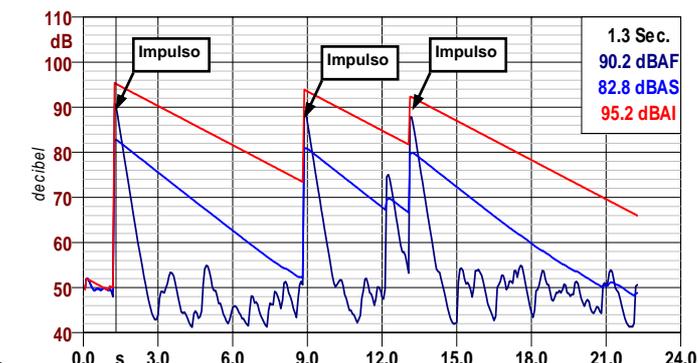


Fig.2 Identificazione automatica degli impulsi con "N&VW".

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-824 è provvisto della funzione di analisi in frequenza in 1/3 d'ottava (IEC-1260) con mantenimento del valore del livello minimo con costante *Fast* per ogni banda. Nel caso di componente tonale a cavallo di due bande, l'analisi in frequenza FFT ad alta risoluzione consente di risolvere ogni incertezza.

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. In figura 3 riportiamo un grafico sovrapposto alle curve isofoniche della ISO-226, in cui risulta evidente uno spettro ad 1/3 d'ottava con una componente tonale individuata a 630 Hz, ad un livello di 58.8 dB e con una sonorità pari a 62.0 Phons.

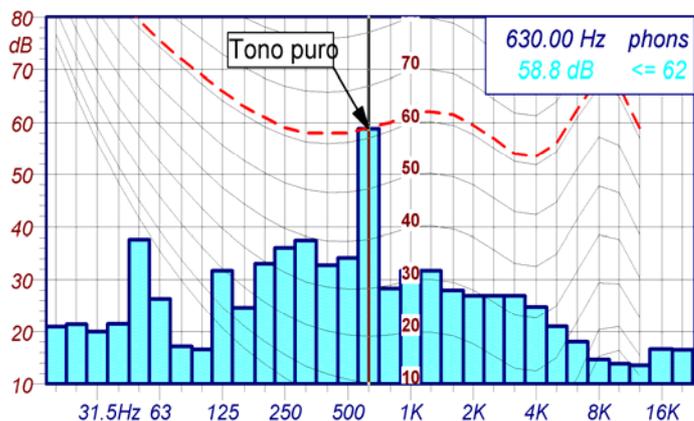


Fig.3 : Individuazione delle componenti tonali con software "N&VW" secondo DM 16-03-98

Identificazione e memorizzazione degli eventi sonori.

Una funzione specifica dell'LD-824 permette di identificare un evento sonoro e di memorizzarlo con un profilo storico del livello che può giungere al dettaglio di 1/32 di secondo. Per ogni evento sono rilevati la data, ora, minuti e secondi, la durata, l'*LAeq*, il SEL, il livello massimo ed il picco pesato e non pesato. Come richiesto dallo specifico Decreto del 31 Ottobre 1997, relativo alla "Metodologia di misura del rumore aeroportuale" il calcolo del SEL nell'LD-824 può essere impostato con soglia a -10 dB dal valore massimo Fast dell'evento individuato. La memoria base del fonometro è capace di contenere oltre 4000 eventi completi di profilo storico. Il software "N&VW" consente mediante una specifica funzione il calcolo del livello di rumore aeroportuale *L_{VA}* diurno e notturno, oltre all'*LAeq,TR* per la misura del rumore ferroviario.

Software "NOISE & VIBRATION WORKS" ed "824PC-CE".

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-824 come fonometro virtuale, con visualizzazione real-time diretta sullo schermo del PC e la gestione remota di tipo interattivo, di ogni comando del fonometro. 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. Manuale di istruzione innovativo su CD con oltre 6 ore di lezioni audio e video multimediale.

L'opzione 'Memory_box' consente l'espansione della memoria del fonometro 824 in relazione alla dimensione della SD card rimovibile utilizzata. Il formato dati nella registrazione su SD card è pienamente leggibile dal software *N&VW*.

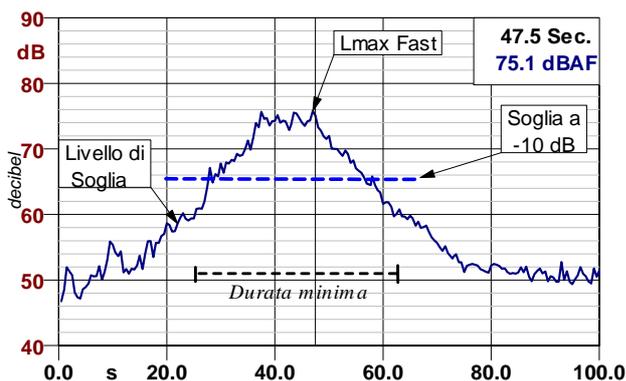


Fig.4 Identificazione automatica degli eventi con LD-824

SPECIFICHE TECNICHE :

NORMATIVE :

Conforme a:

- IEC-651-1979 Tipo 1, EN-60651 Tipo 1
- IEC-804 1985 Tipo 1, EN-60804 Tipo 1
- ANSI S1.4 1983 e S1.43 Tipo 1
- IEC 1260, EN-601260 1995 Classe 1 (include le bande 16kHz e 20kHz)
- ANSI S1.11 1986 Tipo 0C
- DM 16 Marzo 1998 "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico"
- DL 277 dd.15/08/91 (rumore in ambienti di lavoro)

Microfono in dotazione:

- Microfono da 1/2" a campo libero a condensatore polarizzato tipo 2541, sostituibile con microfono ad incidenza casuale tipo 2559.
- Correzione elettronica per incidenza casuale da microfoni a campo libero.
- Sensibilità nominale 47.5mV/Pa. Capacità: 18 pF
- Risposta in frequenza: 4Hz – 20kHz ± 1 dB.
- Preamplificatore microfonico: tipo PRM-902 provvisto di attacco Lemo a 7 pin e compatibile per cavi di prolunga da 5m, 10m, 30m, 50m, 100m, 200m.

GAMMA DINAMICA:

- Linearità dinamica nella modalità "Logging": > 105 dB (dinamica >115dB)
- Linearità dinamica nella modalità "SLM+RTA": > 85 dB (dinamica >93dB)
- Linearità dinamica nella modalità "RTA": > 85 dB (dinamica > 105dB)
- Livello minimo rilevabile: <16.5 dB(A)
- Livello massimo rilevabile: >156 dB(A), 160 dB Picco.
- Dinamica del rilevatore di Picco: > 70 dB.

RILEVATORI:

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

DISPLAY

- Schermo grafico alfanumerico a LCD retroilluminato con 128x64 pixel.
- Dati visualizzati : sequenze selezionabili di 6 diversi valori numerici, grafica del livello istantaneo globale e per bande di frequenza nel tempo, grafica a barre per le analisi in frequenza, grafica per la curva di distribuzione cumulativa, oltre a varie altre forme miste di grafica e dati numerici.

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 con la storia completa delle calibrazioni.
- La calibratura può essere controllata automaticamente con definizione dell'ora, dei minuti e dei secondi qualora lo strumento sia collegato con un microfono per esterni.

MODALITA' DI MISURA:

- **STANDARD:** Rilievo di 48 diversi parametri di misura, con costanti parallele e per tutte le ponderazioni (A), (C) e (Lin). Gamma dinamica >85 dB. In parallelo anche l'analisi in frequenza in Real-Time in 1/1 e 1/3 d'ottava. Memorizzazione dei dati solo manuale (48 dati SLM + spettro Leq, spettro Lmax, spettro Lmin).
- **LOGGING:** Alla modalità Standard sono aggiunti un incremento della dinamica fino oltre i 115 dB, l'analisi statistica sui valori globali, la funzione di identificazione e cattura degli eventi sonori con calcolo specifico dell'Leq, SEL, Lmax, durata, profilo storico con campionamento veloce. Velocità di memorizzazione automatica differenziata per la funzione "History", "Interval", "Daily", "Excedence".
- **RTA :** Alle modalità Standard e Logging sono aggiunti la possibilità di acquisire spettri con cadenza veloce fino a 2.5 millisecondi, ed il calcolo diretto dei tempi di riverberazione.
- **FFT :** Alle modalità standard, Logging e RTA, sono aggiunte le funzioni di analisi Fast Fourier Transform sulla gamma in frequenza 0.5Hz÷20kHz, 400 linee spettrali, fondo scala 200, 500, 1k, 2k, 5k, 10k, 20k Hz.

CAPACITA' DI MEMORIZZAZIONE AUTOMATICA:

In modo LOGGING le funzioni Time History, Interval, Excedence e Daily possono essere attivate o meno, in relazione alle esigenze di misura.

- **Time History logging :** campioni definibili da 1/32 di secondo a 16 ore. Leq(pesato)+ Picco(pesato o non pesato) o Lmax oppure qualunque combinazione dei seguenti 36 parametri:
Leq, Slow-Fast-Impulse, max. & min., Picco con pesatura (A), (C) e (Lin), Temperatura interna, tensione batteria interna o esterna.

- **Interval logging:** campioni definibili da 1/8 sec. a 99 ore. Data, ora, minuti, secondi, durata misura, Leq, SEL, Lmax, Lmin, Picco(pesato e non), 6 LN definibili, conteggi superamenti 2 soglie RMS, 2 Soglie di Picco, conteggio Overload, distribuzione delle probabilità.
- **Excedence logging:** campioni definibili da 1/32 di sec. a 8 secondi con soglia a livello fisso o dinamico. Data, ora, minuti, secondi, durata evento, Leq, SEL, SEL(a -10 dB da Lmax), Lmax, Picco(pesato e non), profilo storico dei ogni singolo evento, simmetria.
- **History SLM&RTA:** campioni da 1/8 di sec, a 99 ore: spettro Leq e/o spettro del livello massimo e/o spettro dei minimi e/o 6 Spettri LN (percentili definibili) e/o scelta tra 30 parametri di tipo fonometrico (Short-Leq, Fast, Slow, Imp., peak, LSmin, LFmax, etc. pesati A, C, Lin), temperatura interna, tensione batteria interna o esterna
- **Daily:** campioni fissi orari e giornalieri. Data, ora, Leq, SEL, Leq(eventi), Leq(residuo), LDN, CNEL, Lmax, Lmin, Picco(pesato e non), 6 LN definibili, cumulativa e distributiva.
- **Globali:** ad ogni arresto manuale o automatico della misura in corso. Data, ora, minuti, secondi, durata misura. Tutte le combinazioni di Leq, SEL, Fast, Slow, Impulse e picco, istantanei, massimi e minimi con tutte le pesature (A), (C) e (Lin). Analisi statistica con curva cumulativa, 6 LN definibili, livelli di esposizione, spettro Leq, spettro del livello massimo, spettro dei livelli minimi in banda.

MEMORIA:

- Standard di 2 MByte (espandibile) sufficiente per :
55.600 misure Interval
29.400 spettri in 1/3 d'ottava
79.200 misure RTA in ottave o 27.800 in 1/3 d'ottava
951.400 misure Time History (11 giorni con LAeq da 1 sec.)
59.200 misure Excedence
4800 misure FFT a 400 linee spettrali.

CANCELLAZIONE A RITROSO e MARKER EVENTI:

- Possibilità di cancellazione indietro dei dati di livello nel tempo fino a 50 secondi ed utilizzo di 5 identificatori di eventi, definibili.

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 1/32 di secondo
- **Dinamico:** se un evento supera un tempo minimo definibile, a -10 dB dal valore massimo.
- **Esterno:** con segnale +5V dal piedino 6 del connettore di controllo al piedino 3 'Logic input'. Impedenza di ingresso 100K ohms.
- **RS-232:** tramite controllo da interfaccia con PC.
Isteresi definibile in passi di 1 dB per il controllo su eventi ravvicinati.
Possibilità di pretrigger e posttrigger di 10 campioni

CONTROLLI PER REGISTRATORE DAT e VIDEOCAMERA:

- **Trigger:** al superamento di un livello di soglia viene attivato segnale +5V in uscita al pin 2 del connettore di controllo.
- **Excedence:** segnale di uscita solo ad evento sonoro riconosciuto.
Tempo di controllo durata minima e massima per il controllo di una singola registrazione definibile tra 0 e 5 sec. e tra 6 e 255 sec.

CONNESSIONE DIRETTA VIA MODEM e GSM :

- Stringa definibile per i comandi di inizializzazione dei Modem.
- Possibilità di chiamata diretta dallo strumento per la trasmissione di dati di allarme o di eventi sonori.

USCITA AC e DC:

- Uscita doppia AC 0dB e +30 dB, impedenza 600 Ω , tensione max. 3.16 V
- DC, impedenza di uscita 600 Ω , tensione tra 0 ed 1VDC, proporzionale al livello istantaneo visualizzato o all'Leq.

INTERFACCIA SERIALE :

- RS-232, RS-422, RS-485, (USB_adapt) per PC, modem e stampante con velocità impostabile fino a 115.2KB.
- Incluso software '824-Utility' per lo scarico dati, conversione in formato numerico ASCII e trasferimento automatico su tabelle di Excel'.

ALIMENTAZIONE :

- Accumulatori al NiMH 3xAA ricaricabili. Autonomia superiore alle 6.5 ore.
- Alimentazione esterna da 6V a 15VDC, assorbimento: 140mA a 12VDC.

DIMENSIONI E PESO :

- Lunghezza 251mm, Larghezza 86mm, Spessore 40mm, Peso 0.53 Kg.