

NS2A modulo **INQUINAMENTO ACUSTICO**

Pacchetto di elaborazione dati per monitoraggi acustici giornalieri, settimanali, annuali. Valutazione dell'impatto dovuto a sorgenti industriali, stradali, ferroviarie ed aeroportuali.

Valutazione dei descrittori acustici in accordo con 2002/49/CE

Il modulo **INQUINAMENTO ACUSTICO** di Noise Studio valuta il disturbo arrecato alla popolazione da parte di sorgenti specifiche di rumore come installazioni **industriali, porti, strade, autostrade, ferrovie ed aeroporti**. L'analisi dei livelli di rumore viene effettuata in conformità al Decreto Ministeriale del 16/03/1998. L'analisi del clima acustico a scopo di mappatura del territorio viene effettuata su base giornaliera, settimanale ed annuale in conformità al D.Lgs 194 del 19/08/2005. Il modulo permette inoltre di eseguire il calcolo dei livelli del rumore ferroviario in accordo con le richieste del DM 16/03/98

Norme di riferimento: L.Q.447/95 ; DM 16/03/98 - D.Lgs. 194/2005

- ◆ Analisi di profili di livello sonoro acquisiti con fonometri Delta Ohm sia direttamente che mediante il modulo Monitor NS4 di acquisizione su PC
- ◆ Flessibilità ed efficienza nella composizione del tracciato a partire da profili misurati con la possibilità di inserire maschere per escludere eventi
- ◆ Calcolo dei descrittori **Lday, Levening, Lnight, Lden**
- ◆ Calcoli statistici globali, parziali, ad intervalli ed in frequenza
- ◆ Identificazione di eventi sonori e calcolo di parametri caratteristici (durata, SEL, LA-eq, LF max, statistica)
- ◆ Visualizzazione multi-spettrale (time history delle bande di frequenza)

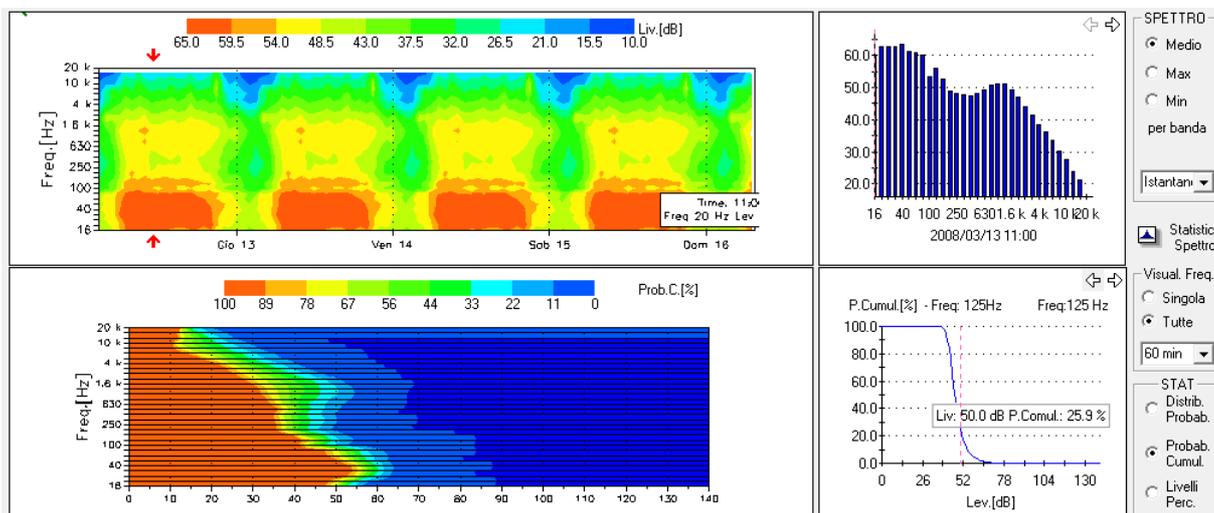
 **Analisi Giornaliera:** l'analisi si basa su misure di **24 ore** con risoluzione pari ad **1s**. Vengono elaborati profili di livello sonoro da 1/8s oppure spettri con risoluzioni ad 1s. L'analisi comprende la ricerca di eventi sonori in genere ed il calcolo dei livelli statistici. Il programma calcola i descrittori del rumore considerando eventuali maschere.

 **Analisi Settimanale:** l'analisi si basa su misure di **7 giorni** dal lunedì alle ore 00:00:00 alla domenica alle ore 23:59:59 con risoluzioni pari ad **1 minuto** ed **1 ora**. Si possono analizzare profili di livelli sonori oppure spettri con risoluzione pari ad 1 secondo che siano stati elaborati con analisi giornaliera oppure misurati direttamente. L'analisi comprende la ricerca di eventi sonori ed il calcolo dei livelli statistici.

 **Analisi Annuale:** l'analisi si basa su misure di **365 giorni** con giorno di inizio 1 gennaio e risoluzione pari ad **1 ora**. Si analizzano i profili elaborati nella fase di analisi settimanale.

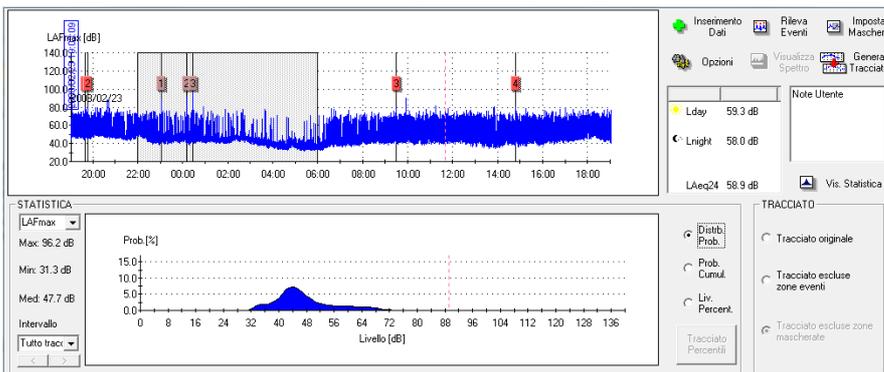
Analisi del rumore ambientale

- ◆ DM 16/03/98
- ◆ LQ 447/95
- ◆ D.Lgs 194/05
- ◆ **Analisi giornaliera**
- ◆ **settimanale**
- ◆ **annuale**
- ◆ Rumore stradale
- ◆ Rumore Industrie
- ◆ Rumore ferroviario
- ◆ Rumore aeroportuale
- ◆ Mascheramento
- ◆ Report automatico
- ◆ Word / Pdf
- ◆ Export pdf, excel, txt
- ◆ Export grafico



ANALISI GIORNALIERA

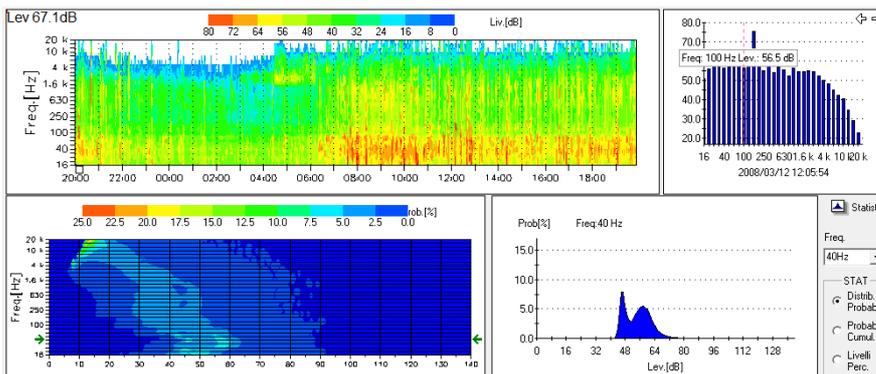
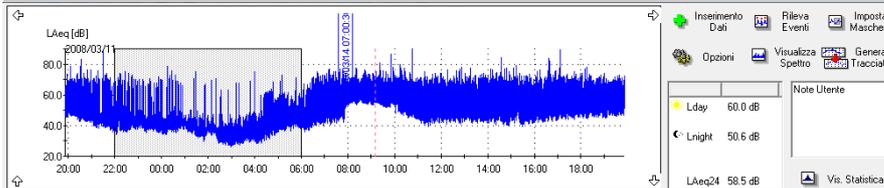
- ◆ Calcolo e visualizzazione del profilo di rumore giornaliero suddiviso nei periodi **diurno**, (**serale**) **notturno**
- ◆ Calcolo dei descrittori **Lday**, **Levening**, **Lnight** e il livello Leq 24h
- ◆ Statistica globale, parziale (periodi diurno, serale, notturno) statistica oraria, o su un intervallo definibile dall'utente
- ◆ Ricerca automatica di eventi rumorosi con indicazione dei livelli LAE, Leq, Lmax, 4 percentili L5, L10, L90, L95 e statistica completa.
- ◆ Ricerca automatica di impulsi su profili dei parametri L1p e LCpk
- ◆ Nel caso di profili registrati con audio associato (Modulo Monitor), e' possibile ascoltare la registrazione sonora sincronizzata con il profilo del livello sonoro
- ◆ Grafico a sonogramma degli spettri di frequenza (profili multi-spettro)
- ◆ Profilo della statistica associata allo spettro, calcolata ad intervalli prefissati, in un grafico a mappa di colore.



Grafici giornalieri e tabella eventi: l'elaborazione giornaliera permette di rilevare gli eventi su condizione di soglia e di suddividerli per periodo di riferimento in formato tabellare. La funzione di riconoscimento eventi permette anche di rilevare eventuali *impulsi* presenti nei profili. La statistica è disponibile in formato grafico e numerico come distribuzione di probabilità, cumulativa e livelli percentili.

Ev	Inizio	Durata(sec)	LAE (dB)	LAeq (dB)	LAmax (dB)	L5 (dB)	L10 (dB)	L90 (dB)	L95 (dB)	Note
1	2008/02/23 19:40:22	3.5	82.1	77.4	79.8	79.0	79.0	72.6	71.6	
2	2008/02/23 19:47:00	2.8	81.0	78.0	81.2	81.0	80.9	69.0	68.0	
3	2008/02/24 09:29:36	3.3	82.2	77.4	79.8	79.0	79.0	72.3	71.3	
4	2008/02/24 14:46:14	3.8	82.2	77.5	80.1	80.0	79.7	72.9	71.7	
1	2008/02/23 23:02:44	4.9	89.2	83.2	87.8	87.0	86.7	73.6	71.7	
2	2008/02/24 00:10:11	6.3	92.6	84.9	91.0	90.9	90.3	78.5	75.3	
3	2008/02/24 00:26:24	9.0	99.0	89.4	96.2	96.0	95.2	75.2	73.7	

Per ciascun evento rilevato sono calcolati i valori LAE, LAeq, LAmax e quattro livelli percentili. Sono inoltre indicati la data, l'ora e la durata dell'evento. Nella tabella di sintesi sono inseriti, oltre al numero di eventi per periodo, la durata complessiva, la



ANALISI GIORNALIERA

- ◆ Calcoli in accordo con il **DM16/03/98**
- ◆ **Lday**, **Levening**, **Lnight**
- ◆ **Inserimento maschere**
- ◆ **Rilevamento eventi e impulsi**

Grafico giornaliero:

Rappresentazione dei livelli su base giornaliera con indicazione tabellare dei livelli complessivi per periodo di riferimento Lday, Lnight, LAeq (24h). Distribuzione delle probabilità, cumulativa e dei livelli percentili per il periodo selezionato.

Inserimento di maschere: è possibile mascherare uno o più periodi del tracciato temporale e calcolare i livelli con e senza gli eventi mascherati.

Identificazione eventi: è possibile identificare eventi sulla base di soglie di livello e di durata diversificate per periodi di riferimento. Il canale di ricerca è selezionabile dall'utente.

Parametri trigger di evento

Canale di ricerca: LAFmax

Livello Attivazione (dB): 80

Tempo Attivazione (s): 10

Livello Disattivazione: 80

Tempo Disattivazione (s): 5

Intervallo di ricerca: Interv. Gio

Inizia Ricerca

Grafici statistici: sulla base di profili temporali in frequenza su base giornaliera o notturna è possibile visualizzare gli andamenti della *distribuzione di probabilità*, della *distribuzione cumulativa* e dei *livelli percentili* per ciascuna frequenza di 1/3 ottava. Un grafico a colori del tipo a sonogramma permette una rapida valutazione degli indici statistici in funzione della frequenza. L'interpretazione del fenomeno sonoro di lungo periodo diventa così molto intuitiva, agevole e precisa.

ANALISI SETTIMANALE/ ANNUALE

- ◆ Livelli orari
- ◆ Livelli Day, Evening, Night
- ◆ Livelli giornalieri

Grafico temporale con risoluzione selezionabile minuto, ora, giorno. Tracciati visualizzabili LAeq, Lday, Lnight, running Leq.

Grafico statistico settimanale a colori con possibilità di visualizzare la distribuzione di probabilità, la distribuzione cumulativa e i livelli percentili (percentilogramma).

Grafico 2D delle informazioni statistiche relativo ad un periodo di tempo selezionabile (orario, tutto il periodo, giorno, sera, notte, personalizzato).

Grafico cumulativo:

rappresentazione a colori della distribuzione cumulativa dei livelli sonori. Distribuzione relativa ad un determinato orario (quello relativo alla posizione del cursore per esempio): dal grafico si evince che nell'intervallo selezionato il livello 55dB è stato superato per il 96.7% del tempo

Livelli orari: grafico con risoluzione oraria dell'intera settimana

Livelli giornalieri: day, evening, night, Diurno, Notturno, custom

Livelli settimanali LAeq,w

Rapporto tabellare dei livelli orari, giornalieri, notturno, diurno, serale.

Grafico dei livelli LAeq, Lday, Lnight giornalieri con risoluzione personalizzabile.

Grafici temporali multi-profilo con selezione dei tracciati da visualizzare. Possibilità di visualizzare i tracciati di 6 livelli statistici o bande di frequenza a scelta anche in sovrapposizione ai livelli globali LAeq.

Selezionare tracciati da visualizzare

LAeq Lday

Lmax Lnight

Run Leq L99

Selezionare tracciati da visualizzare

Liv. Statistici Freq. Spettro

Selezionare tracciati da visualizzare

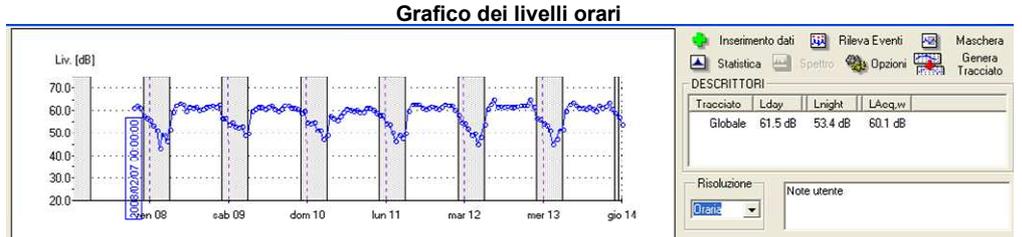
L1 50Hz 1 kHz

L5 125Hz 5 kHz

L50 315Hz 20 kHz

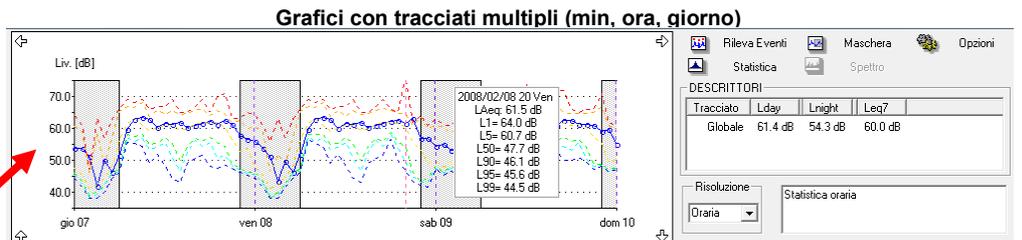
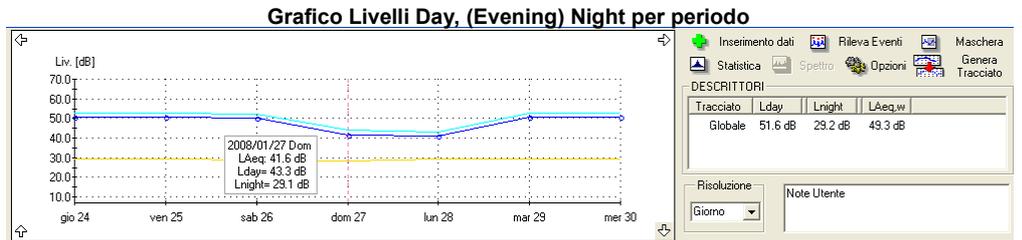
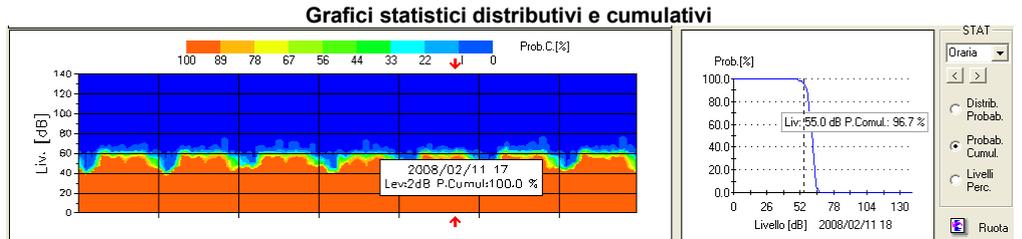
ANALISI SETTIMANALE: rumore stradale

- ◆ grafico del profilo settimanale suddiviso nei periodi diurno, (serale), notturno
- ◆ livelli equivalenti nei periodi giorno,sera, notte (e livello equivalente settimanale).
- ◆ statistica globale, parziale (periodi diurno, serale, notturno) oppure al minuto, o su un intervallo definibile dall'utente
- ◆ Sul profilo e' possibile visualizzare i parametri Lmax, running Leq, Lday, Levening, Lnight e l'andamento di 6 percentili a scelta.



Rapporti tabellari orari e giornalieri

Data Ora	LAeq [dB]	LAFmax [dB]	Lday [dB]	Leven [dB]	Lnight [dB]	Lden [dB]	L1
2008/01/23	50.6	29.6	52.9		29.4		
2008/01/24	50.6	30.2	52.9		29.4		
2008/01/25	50.1	36.2	52.5		28.8		
2008/01/26	41.6	40.4	43.9		28.5		
2008/01/27	41.0	34.5	43.3		29.1		
2008/01/28	50.6	29.5	52.9		29.4		
2008/01/29	50.6	29.6	52.9		29.4		



Periodi di riferimento personalizzabili

Intervallo di analisi per il calcolo dei livelli complessivi, personalizzabile in due o tre periodi giornalieri. Orari di inizio e di fine del periodo di riferimento impostabili da utente.

Riconoscimento impulsi personalizzabile

La funzione di ricerca degli impulsi può essere adattata alle specifiche esigenze intervenendo sull'ampiezza dell'impulso e sulla sua durata.

Intervallo di analisi

3 Intervalli 6 20 22

Riempimento automatico intervalli

Rilevati 0 intervalli senza dati

Rilevamento Impulsi

Parametri Impulso

Rileva Impulsi

Riempimento Dati

Impostare parametri per il riconoscimento degli impulsi

Ampiezza

LAI - LAeq maggiore di 10 dB

Durata

Tempo LAFmax -10dB minore di 1 sec

Tempo LAeq max -10dB minore di

OK Cancel

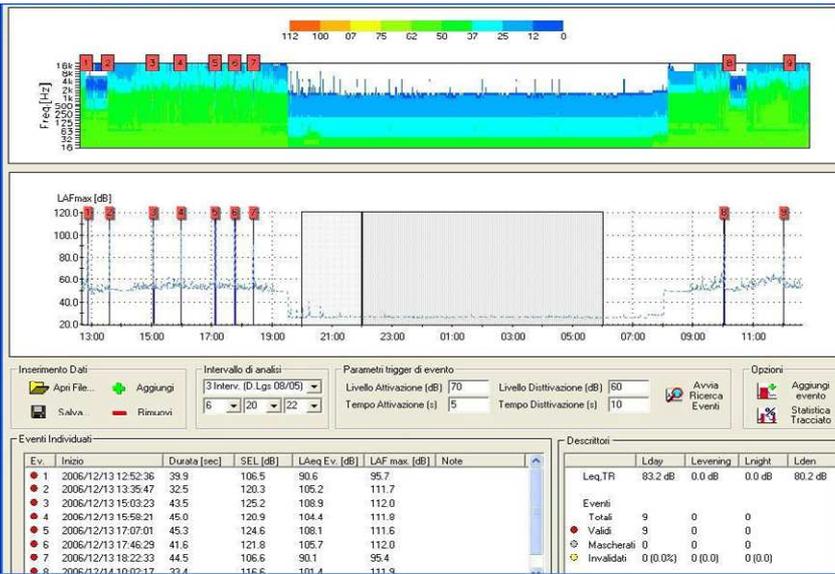
RUMORE FERROVIARIO/AEROPORTUALE

Analisi del rumore da traffico ferroviario, in conformità al DM 16/03/98, D.P.C.M. 459 del 18/11/98, D.Lgs.194 del 19/08/2005 ed alla Direttiva 2002/49/CE.

Vengono analizzati i profili di livello sonoro acquisiti con fonometri Delta Ohm.

L'identificazione degli eventi sul tracciato avviene in automatico. Sono calcolati per ogni evento identificato i parametri di durata, SEL, LAeq, LAFmax e forniti i descrittori globali Leq,TR day, Leq,TR evening, Leq,TR night, Leq,TR den

Analisi multi-spettro: per verificare che l'evento sia effettivamente attribuibile ad un convoglio ferroviario può rivelarsi utile l'analisi spettrale eseguita in modalità multi-spettro. Se, assieme al profilo del livello sonoro LAF, viene memorizzato il profilo dello spettro per bande di terzo d'ottava, il programma visualizzerà, oltre al tracciato del livello sonoro, il sonogramma a colori

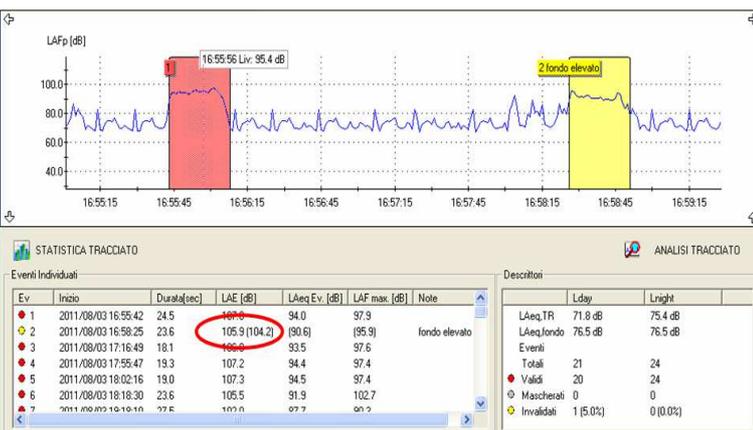


Identificazione automatica di eventi sonori ferroviari su condizione di soglia

Gli eventi ferroviari possono essere identificati utilizzando delle condizioni di soglia personalizzabili sul profilo temporale Fast. E' possibile definire: *livello di attivazione* e livello di *disattivazione* per riconoscere l'evento al superamento di un determinato valore in dB; *tempo di attivazione* e tempo di *disattivazione* per rilevare solamente eventi che abbiano una durata minima (i transiti ferroviari per esempio hanno normalmente durata diversa rispetto ad altri eventi come possono essere i sorvoli aerei o i passaggi di automobili e camion).

Identificazione di eventi ferroviari *validi* e *invalidi* per ciascun periodo di riferimento mediante verifica del rumore di fondo in prossimità dell'evento (intervallo temporale per la verifica del rumore di fondo selezionabile dall'utente). E' possibile anche l'inserimento manuale di marcatori per identificare eventi ferroviari e aeroportuali. Distribuzione probabilità, cumulativa e livelli percentili delle sorgenti sonore e del rumore *residuo* differenziati (v. grafico sopra).

Personalizzazione dell'intervallo di tempo in cui eseguire la ricerca di eventi ferroviari (Dir.2002/49/CE, D.Lgs.03/98, D.Lgs 08/05, D.M.31/11/97 - event.aeroportuali)



ELABORAZIONI DEI DATI E RAPPRESENTAZIONI GRAFICHE

- ◆ Direttiva 2002/49/CE
- ◆ Identificazione eventi sonori su condizione di soglia
- ◆ Inserimento manuale eventi
- ◆ Eventi validi e invalidati
- ◆ Distr. probabilità eventi/fondo
- ◆ Distr. cumulativa eventi/fondo
- ◆ Livelli percentili eventi/fondo
- ◆ Report automatico
- ◆ Stampa pdf e Word
- ◆ Copia/incolla
- ◆ Export txt e immagine

Ev	Inizio	Durata[sec]	LAeq[dB]	LAeq[dB]	LFmax[dB]	Note
1	2011/08/03 16:55:24.5	107.8	94.0	97.9		
2	2011/08/03 16:58:23.6	104.7 (104.2)	(80.6)	(95.9)	fondo elevato	
3	2011/08/03 17:16:18.1	106.0	93.5	97.6		
4	2011/08/03 17:55:19.3	107.2	94.4	97.4		
5	2011/08/03 18:02:19.0	107.3	94.5	97.4		
6	2011/08/03 18:18:23.0	105.5	91.9	102.7		
7	2011/08/03 18:18:27.5	102.0	87.7	90.3		
8	2011/08/03 18:23:02.6	104.1	90.5	95.9		
9	2011/08/03 19:27:19.0	107.3	94.5	97.4		
10	2011/08/03 19:50:23.0	105.5	91.9	102.8		
11	2011/08/03 20:14:23.8	109.4	92.8	98.0		
12	2011/08/03 20:36:02.4	107.8	94.0	97.9		
13	2011/08/03 20:56:02.4	107.9	94.1	98.0		

Distributore

Compatibilità software: Win98, 2000, Vista, XP, Win7 (32-64), Win8