

Modulo Isolamento Acustico

- ❑ Il modulo Isolamento Acustico viene utilizzato per il calcolo dei parametri acustici degli edifici in conformità alle norme ISO 140 e per la valutazione dei requisiti acustici passivi degli edifici secondo il D.P.C.M. del 05/12/1997.

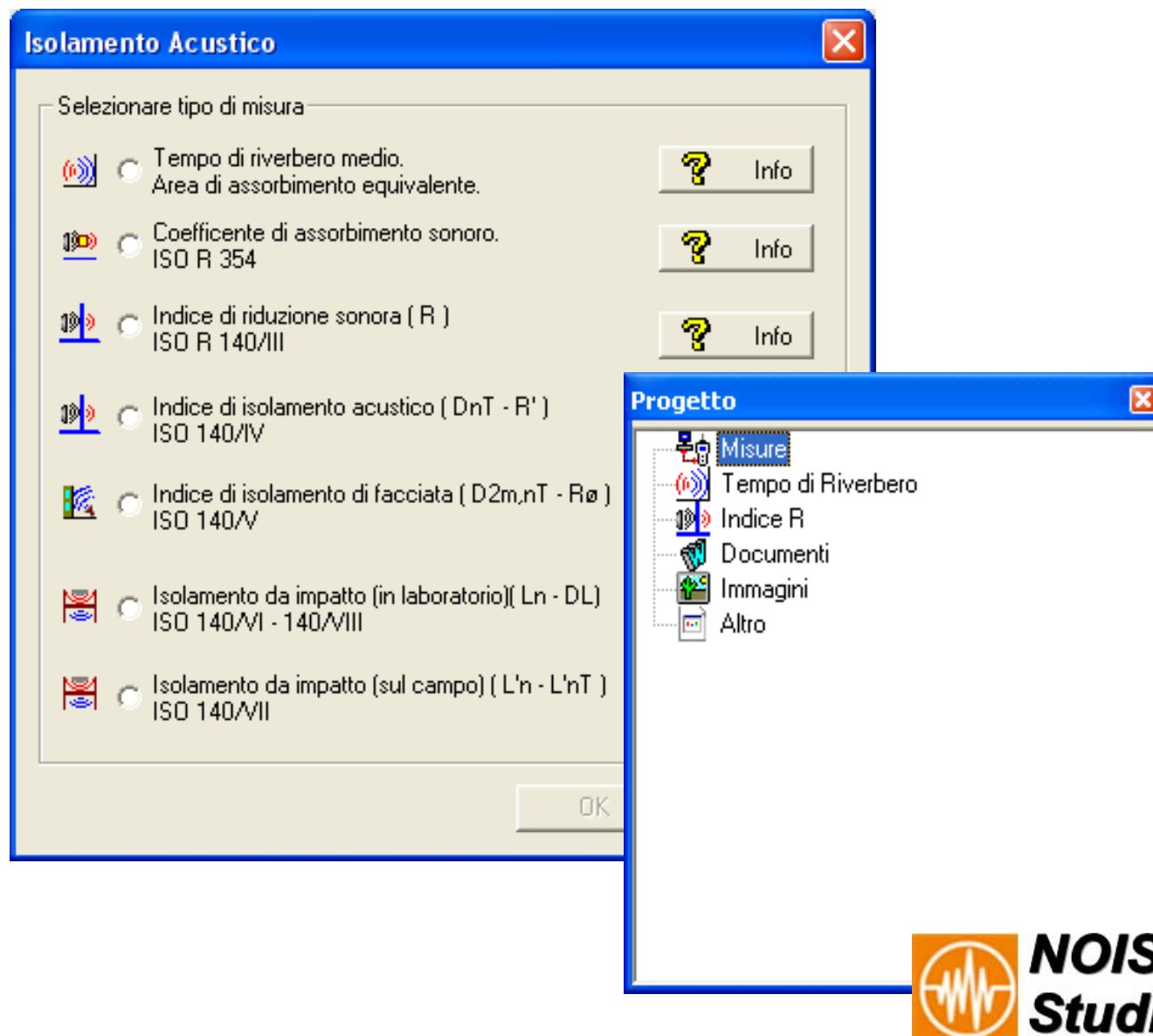
- ❑ In particolare gestisce le misure e il calcolo di:
 - tempo medio di riverberazione ed area di assorbimento equivalente (ISO 3382)
 - coefficiente di assorbimento sonoro (ISO 354)
 - isolamento per via aerea tra due stanze: indici R , R' , R_w , R'_w , $D_{nT,w}$ (ISO 140-3, ISO 140-4 ed ISO 717-1)
 - isolamento di facciate ed elementi di facciata: indici R_{θ} e $D_{2m,nT,w}$ (ISO 140-5 ed ISO 717-1).
 - isolamento dei solai dal rumore da impatto: indici $L_{n,w}$, D , $L'_{n,w}$, $L_{nT,w}$ (ISO 140-6, ISO 140-7, ISO 140-8 ed ISO 717-2).

- ❑ Il modulo comprende un database di pareti e solai con relativi indici e attenuazioni in frequenza.

Isolamento Acustico (NS3)

Selezione della valutazione da effettuare

Il programma, dopo avere scelto il tipo di valutazione da effettuare, permette di creare un progetto dove salvare tutte le informazioni e le elaborazioni.



Isolamento Acustico (NS3)

Tempo di Riverbero Medio Area di Assorbimento Equivalente

A partire da una serie di misure, acquisite dal fonometro con la misura del tempo di riverbero, il programma calcola il valore medio di uno dei parametri EDT, T10, T20 o T30.

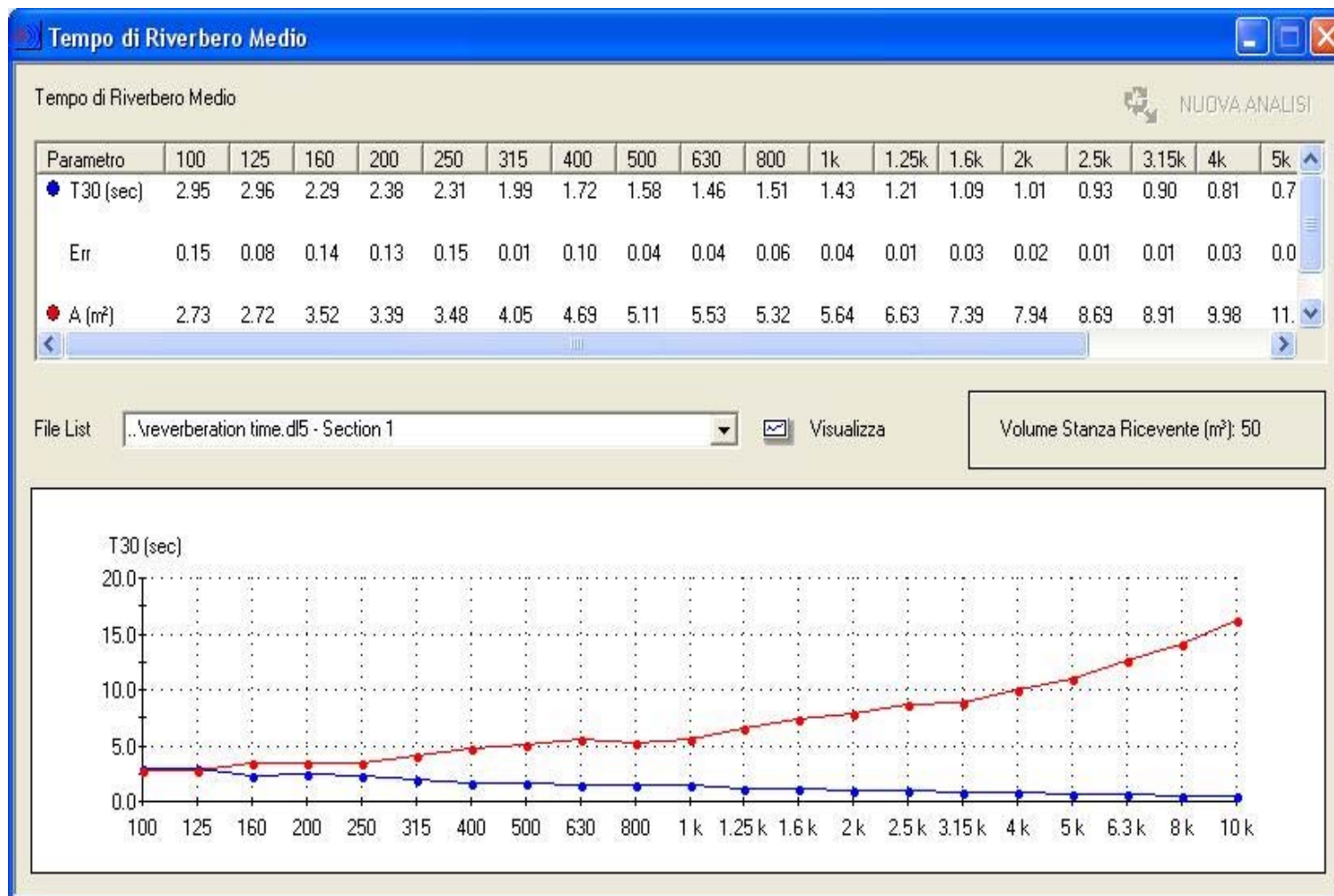
Inserendo il volume della stanza il programma calcola l'area di assorbimento equivalente.

The screenshot displays the NoiseStudio software interface. The main window shows a tree view of measurement sections and a data table for 'TOCTAVE_REV - Section 1'. The table lists parameters like Lmax, Lgrnd, EDT, T10, T20, T30, and their corrected values across various frequencies. A dialog box titled 'Tempo di Riverbero medio' is open, showing options for selecting parameters (EDT, T10, T20, T30) and a checkbox for 'Calc. Area Assorb. Equivalente' which is circled in red. The dialog also includes a 'Volume Stanza (m³)' input field.

Parameter	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k
Lmax [dB]	97.2	104.8	107.9	105.4	108.0	112.7	110.5	107.1	106.1	102.5	102.4
Lgrnd [dB]	28.1	33.3	27.9	30.0	30.7	33.1	31.7	33.0	32.6	33.1	32.2
EDT (sec)	2.39	3.14	2.26	2.58	2.13	1.80	1.93	1.93	1.67	1.42	1.26
T10 (sec)	3.02	3.03	2.23	2.49	2.40	1.84	1.64	1.61	1.74	1.45	1.44
T20 (sec)	3.00	2.98	2.05	2.23	2.40	1.94	1.59	1.58	1.56	1.48	1.36
T30 (sec)	3.08	3.00	2.30	2.36	2.44	1.99	1.59	1.63	1.49	1.56	1.41
EDT corr	0.96	1.00	0.98	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T10 corr	1.00	1.00	1.00	0.98	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T20 corr	0.99	1.00	0.99	0.99	1.00	1.00	1.00	0.99	1.00	0.99	1.00

Isolamento Acustico (NS3)

Viene fornito il tempo di riverbero medio (EDT, T10, T20, T30) ed eventualmente l'Area di Assorbimento Equivalente della stanza in esame.



Isolamento Acustico (NS3)

Coefficiente di Assorbimento Sonoro misura in laboratorio (ISO 354)

Viene calcolato il coefficiente di assorbimento sonoro dell'oggetto in base ai tempi di riverbero medi di una stanza di prova in assenza dell'oggetto in esame e poi con l'oggetto presente.

Vengono tenute in considerazione anche le caratteristiche della stanza in cui si esegue la misura

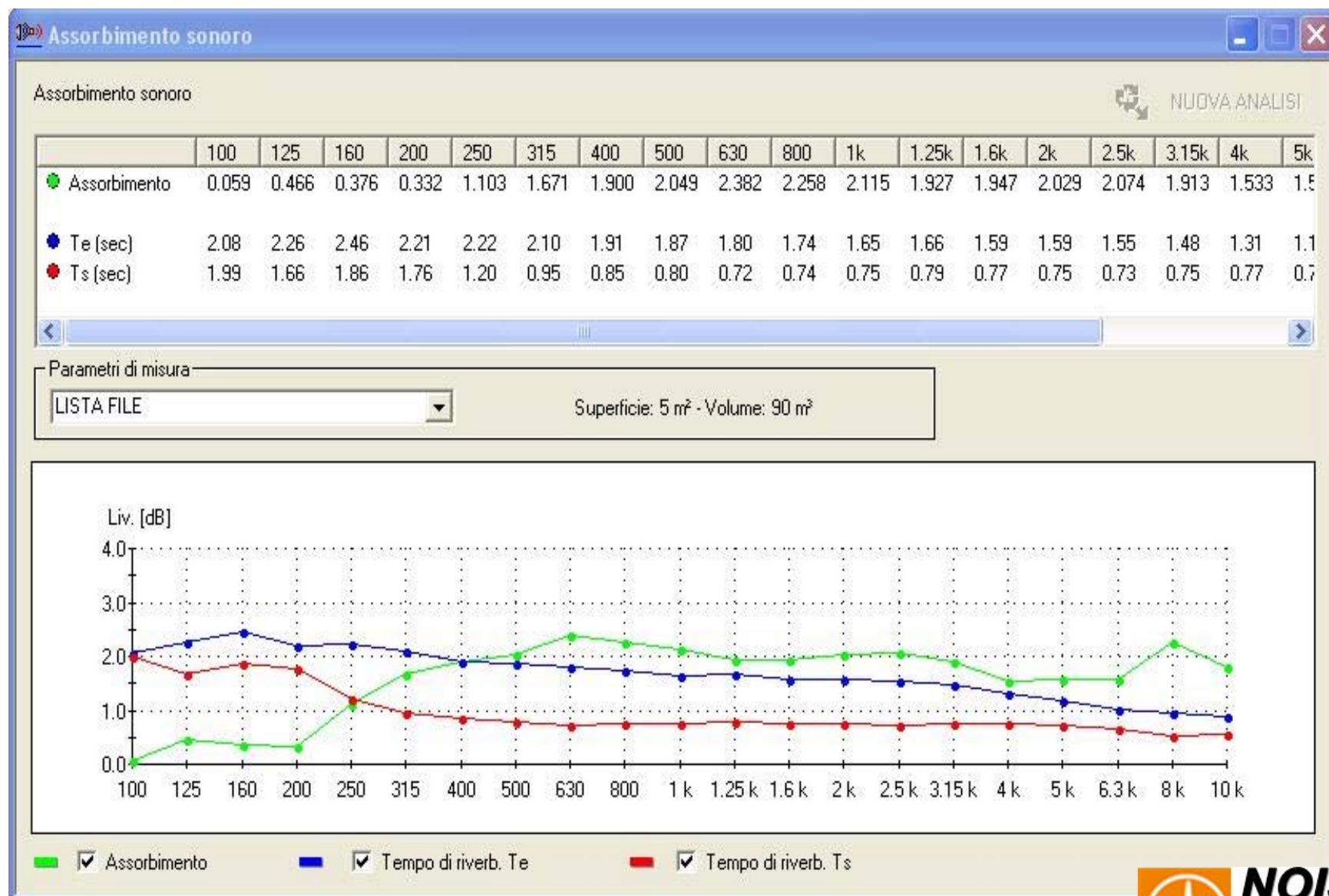
Param	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k
Lmax [dB]	90.1	95.1	96.9	97.8	104.5	104.9	102.5	107.8	107.3	107.4	107.0
Lgrnd [dB]	36.1	34.9	32.5	33.5	40.9	33.1	32.1	30.6	27.0	25.9	23.8
EDT (sec)	1.87	2.29	2.48	2.18	1.90	1.68	1.78	1.69	1.45	1.51	1.66
T10 (sec)	1.48	1.91	1.25	1.00	1.10	0.97	0.68	0.96	0.80	0.77	0.65
T20 (sec)	1.66	1.63	1.48	1.44	1.15	0.94	0.80	0.80	0.73	0.64	0.69
T30 (sec)	2.17	1.67	1.75	1.72	1.23	0.94	0.85	0.76	0.69	0.67	0.70
EDT corr	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T10 corr	0.97	1.00	0.97	0.99	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
T20 corr	1.00	0.99	0.99	0.97	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Filtra per Coeff. Correl. (Corr = 0.95)
 Filtra per Ampiezza

NOISE Studio

Isolamento Acustico (NS3)

Vengono riportati i valori del coefficiente di assorbimento sonoro ed i tempi di riverbero medi relativi alla stanza vuota (T_e) ed alla stanza in presenza dell'elemento sotto test (T_s).



Isolamento Acustico (NS3)

Potere Fonoisolante ed indici di riduzione sonora misure in laboratorio e sul campo R , R' , D_nT (ISO 140-3 ed ISO 140-4)

Il calcolo si effettua confrontando lo spettro sonoro medio nella stanza sorgente e nella stanza ricevente (dopo aver considerato gli effetti del rumore di fondo).

Come fattore di correzione dei calcoli si utilizza l'area di assorbimento equivalente della stanza ricevente.

The screenshot displays the main interface of the NOISE Studio software, titled "Misura di isolamento negli edifici - Differenza standardizzata dei livelli D_nT - Indice apparente di r...". The interface is divided into several sections:

- STANZA SORGENTE - Spettri Sorgente D_n** : Lists "Section 1" and "Section 3" with associated ".\spettri tottava.d15" files.
- STANZA RICEVENTE - Spettri Sorgente D_n** : Lists "Section 5" and "Section 7" with associated ".\spettri tottava.d15" files.
- STANZA SORGENTE - Rumore Fondo**: Lists "Section 2" and "Section 4" with associated ".\spettri tottava.d15" files.
- STANZA RICEVENTE - Rumore Fondo**: Lists "Section 6" and "Section 8" with associated ".\spettri tottava.d15" files.
- Fattore di Correzione**: Includes a radio button for "Diff. standardizzata dei livelli D_nT " (selected) and a text field for "Tempo di riverbero medio.rev".
- Superficie (m²)**: A text field for the receiving room area.
- Calc. D**: A button to calculate the results.

Three inset windows provide additional data:

- TOCTAVE_LOG - Section 5**: A bar chart showing sound level (Liv. [dB]) vs. frequency (Freq [Hz]) for Section 5. The y-axis ranges from 40.0 to 100.0 dB, and the x-axis shows frequencies from 100 to 1000 Hz.
- TOCTAVE_LOG - Section 4**: A bar chart showing sound level (Liv. [dB]) vs. frequency (Freq [Hz]) for Section 4. The y-axis ranges from 40.0 to 100.0 dB, and the x-axis shows frequencies from 100 to 1000 Hz.
- Tempo di Riverbero Medio**: A table and a line graph showing the mean reverberation time (T_{30} [sec]) vs. frequency (Hz). The table below shows the data:

Param	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1.25k	1.6k	2k	2.5k	3.15k	4k	5k
T_{30} (sec)	2.95	2.96	2.29	2.30	2.31	1.90	1.72	1.50	1.46	1.51	1.43	1.21	1.09	1.01	0.93	0.90	0.01	0.73
Er	0.15	0.08	0.14	0.13	0.15	0.01	0.10	0.04	0.04	0.06	0.04	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01	0.03	0.02

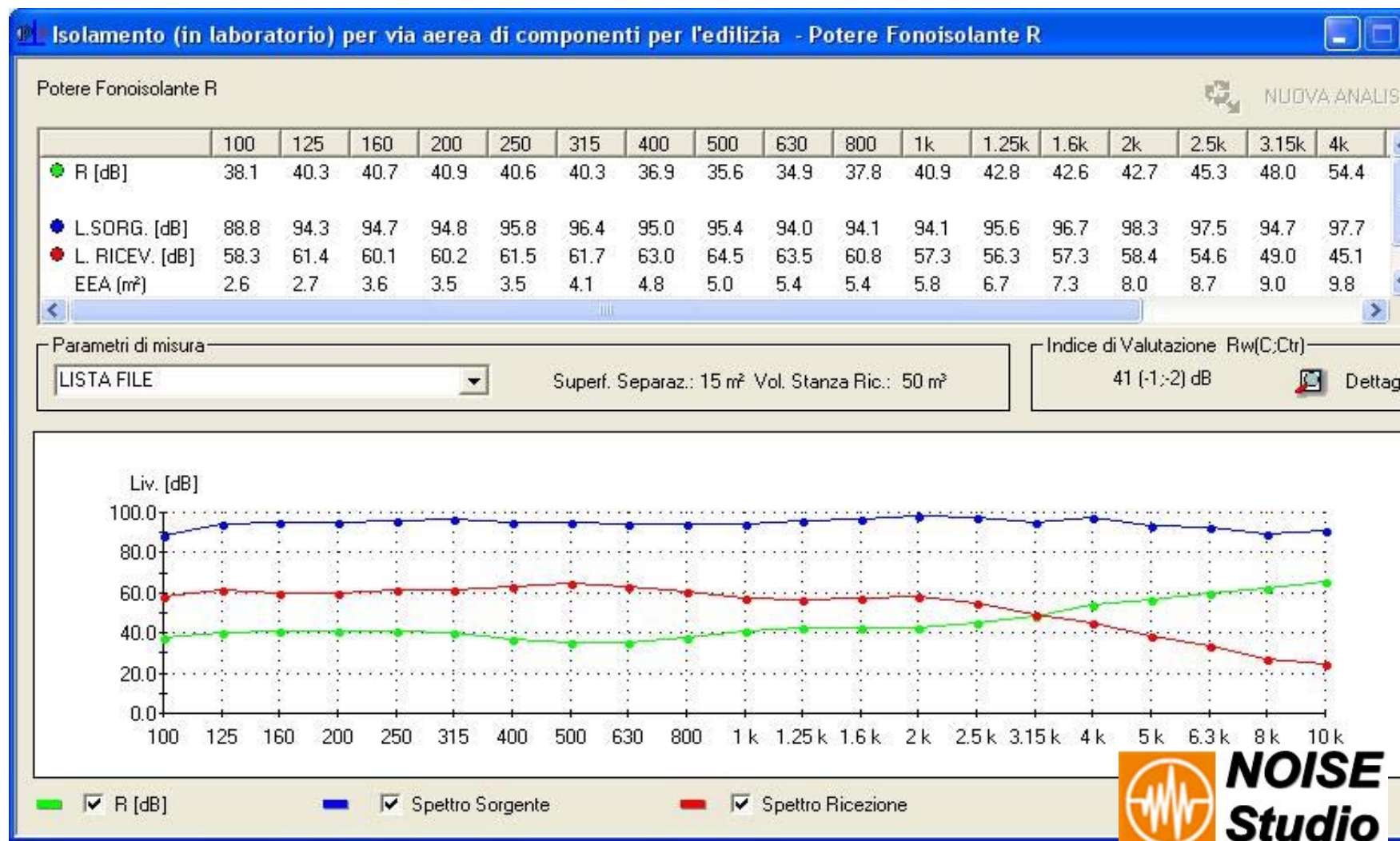
The line graph below the table plots T_{30} (sec) on the y-axis (0.5 to 3.0) against frequency (Hz) on the x-axis (100 to 1000). The curve shows a general decrease in reverberation time as frequency increases.

Isolamento Acustico (NS3)

Dopo avere calcolato gli spettri medi nella stanza sorgente e nella stanza ricevente e l'area di assorbimento equivalente della stanza ricevente, il programma calcola l'indice di riduzione sonora R (R' per misure sul campo) secondo la norma ISO 140-3 (ISO 140-4 per misure sul campo).

Per misure effettuate sul campo il programma calcola inoltre l'isolamento acustico standardizzato DnT secondo la norma ISO 140-4.

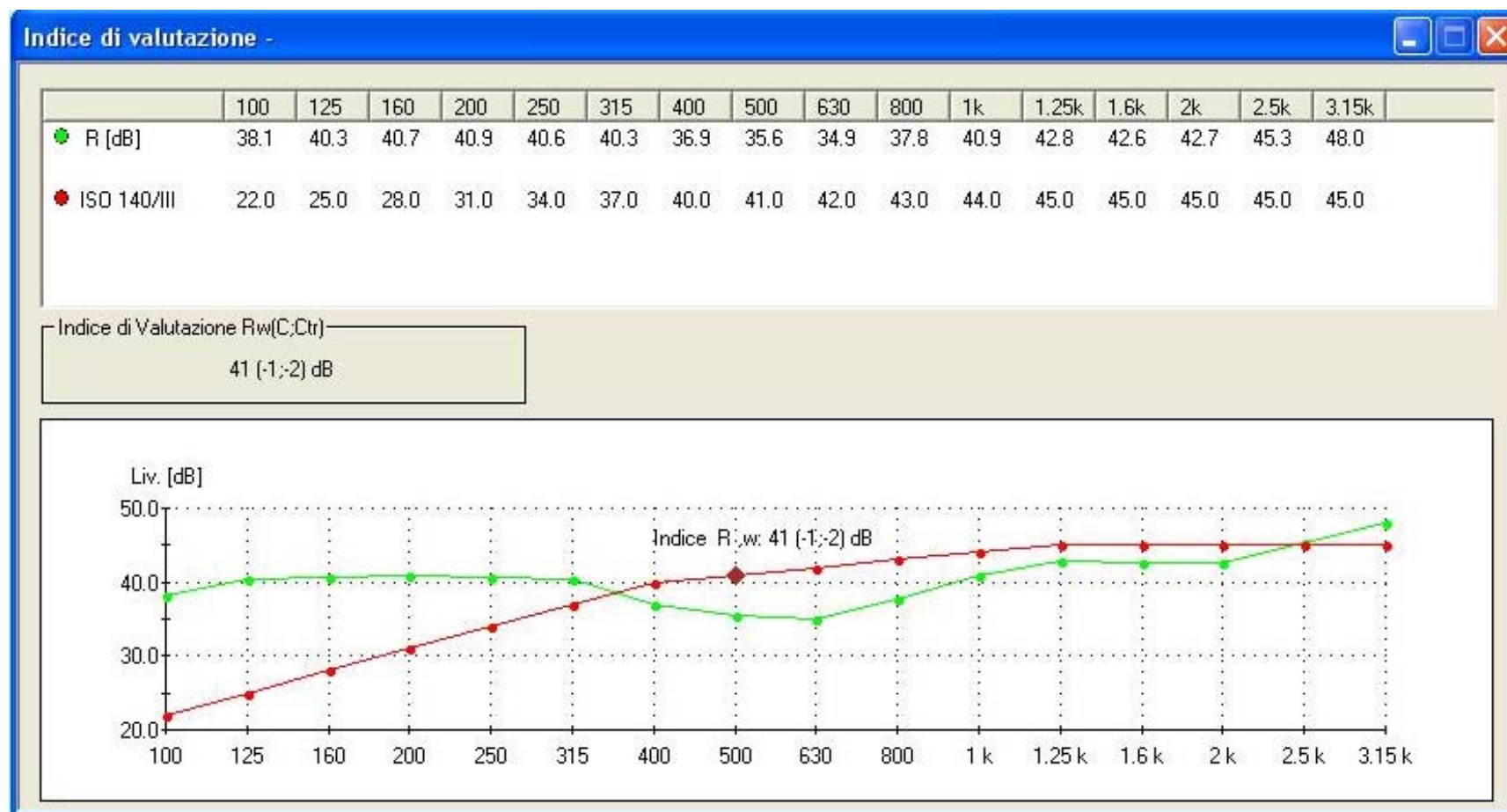
Vengono anche calcolati l'indice di valutazione globale R_w (R'_w e DnT_w per misure sul campo) con i coefficienti di adattamento allo spettro C e C_{tr} definiti nella norma ISO 717-1:1997.



Isolamento Acustico (NS3)

Indici di valutazione globale

E' possibile visualizzare in dettaglio la determinazione degli indici di valutazione globale mediante il confronto con la curva ISO di riferimento secondo la ISO 717-1.



Isolamento Acustico (NS3)

Indici di valutazione globale

Viene anche fornita una tabella di confronto con i limiti di legge (Dpcm 5/12/98) per le varie tipologie di ambienti abitativi

NoiseStudio

Indice $R_w(C;Ctr)$ 41 (-1, -2) Correzione Nessuna C Ctr Risultato 41

LIMITI DI LEGGE

Categoria	$R_w(*)$	$D_{2m,nT,w}$	$L_{n,w}$	L_{A5max}	L_{Aeq}
D	55 dB	45 dB	58 dB	35 dB	25 dB
B, F, G	50 dB	42 dB	55 dB	35 dB	35 dB
E	50 dB	48 dB	58 dB	35 dB	25 dB
A, C	50 dB	40 dB	63 dB	35 dB	35 dB

(*)Valori di R_w riferiti a elementi di separazione tra due distinte unita' immobiliari

Classificazione Ambienti Abitativi

- Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili
- Categoria B: edifici adibiti a uffici o assimilabili
- Categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attivita assimilabili
- Categoria D: edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
- Categoria E: edifici adibiti a attivita scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
- Categoria F: edifici adibiti a attivita ricreative o di culto o assimilabili
- Categoria G: edifici adibiti a attivita commerciali o assimilabili

Isolamento Acustico (NS3)

Isolamento di facciata Indici R_{θ} e $D_{2m,nT,w}$

La misura si effettua utilizzando come sorgente un altoparlante posizionato a terra di fronte alla facciata con un angolo (θ) di incidenza del suono, oppure utilizzando il rumore ambientale ad esempio da traffico. Il calcolo si effettua confrontando la misura dello spettro nella stanza quando la sorgente sonora è attiva con:

- i valori di riferimento dello spettro forniti dal costruttore dell'altoparlante e valutati alla stessa distanza ed angolo (θ) del punto di misura (**Indice R_{θ}**),
- la misura dello spettro del segnale emesso dall'altoparlante misurato a 2 metri dalla facciata in assenza della facciata stessa (**Indice R_{θ}**),
- la misura dello spettro del rumore rilevato a 2m dalla facciata dovuto al traffico oppure generato da un altoparlante posizionato a terra di fronte alla facciata con un angolo di incidenza del suono di 45° (**Indice $D_{2m,nT}$**).

Come fattore di correzione dei calcoli si utilizzare il **tempo di riverbero medio ($D_{2m,nT}$)** oppure l'**area di assorbimento equivalente della stanza ricevente (R_{θ})**.

E' possibile utilizzare il metodo dei singoli elementi, valido quando si considera una sola parete oppure il metodo globale valido quando si devono considerare piu' pareti.



Isolamento Acustico (NS3)

Isolamento di facciata - Indici $R\theta$ e $D2m,nT,w$

Metodo degli elementi

Il calcolo si effettua confrontando lo spettro misurato all'interno con:

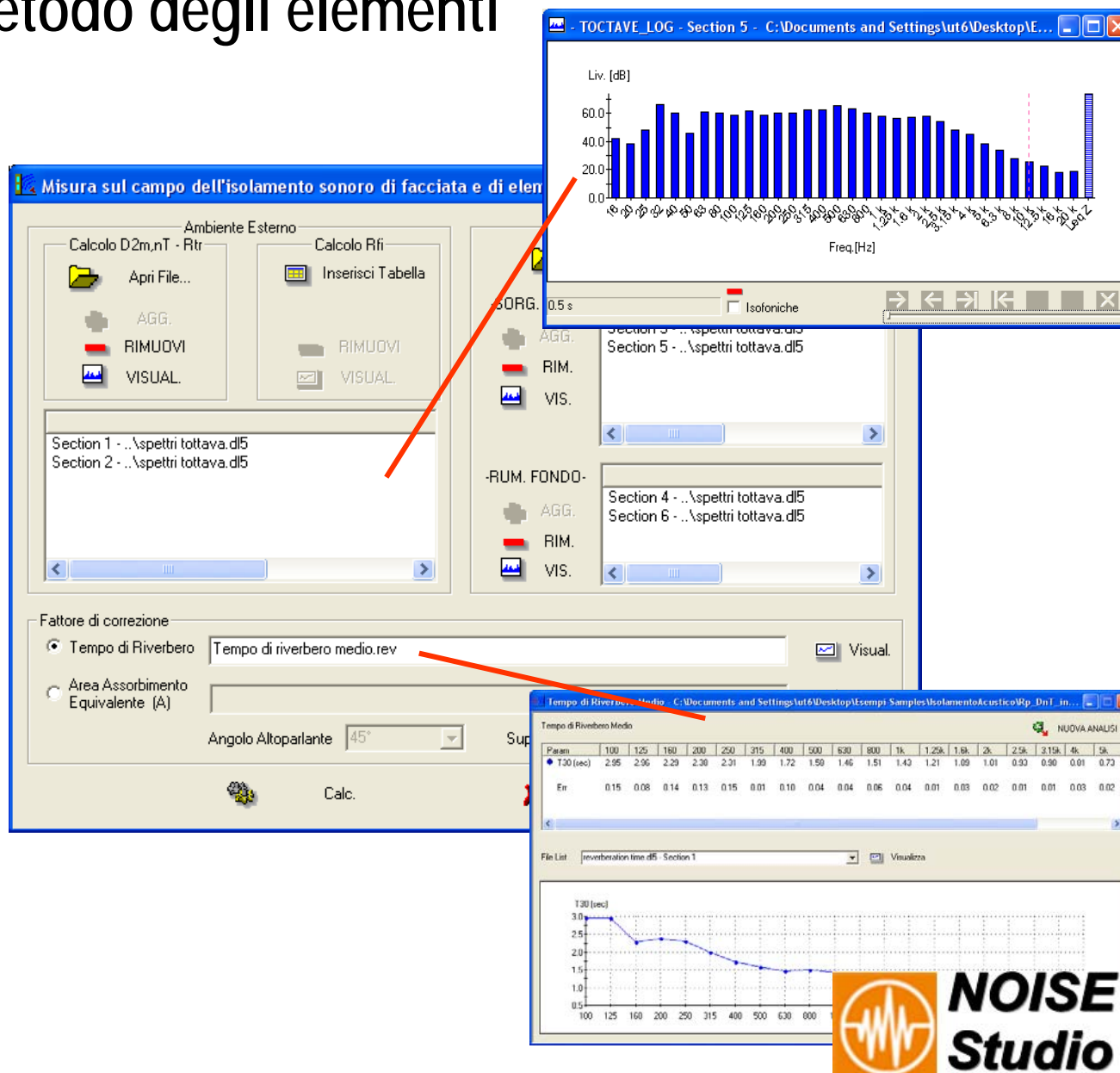
Indici $D2m,nT$ e Rtr :

spettro del segnale emesso da altoparlante o da traffico considerando l'effetto di riflessione della facciata.

Indice $R\theta$:

spettro del segnale emesso dall'altoparlante in assenza degli effetti di riflessione della facciata, oppure i valori di riferimento forniti dal costruttore dell'altoparlante.

Come fattore di correzione dei calcoli si può utilizzare il **tempo di riverbero medio ($D2m,nT$)** oppure l'**area di assorbimento equivalente della stanza ricevente ($R\theta$)**.

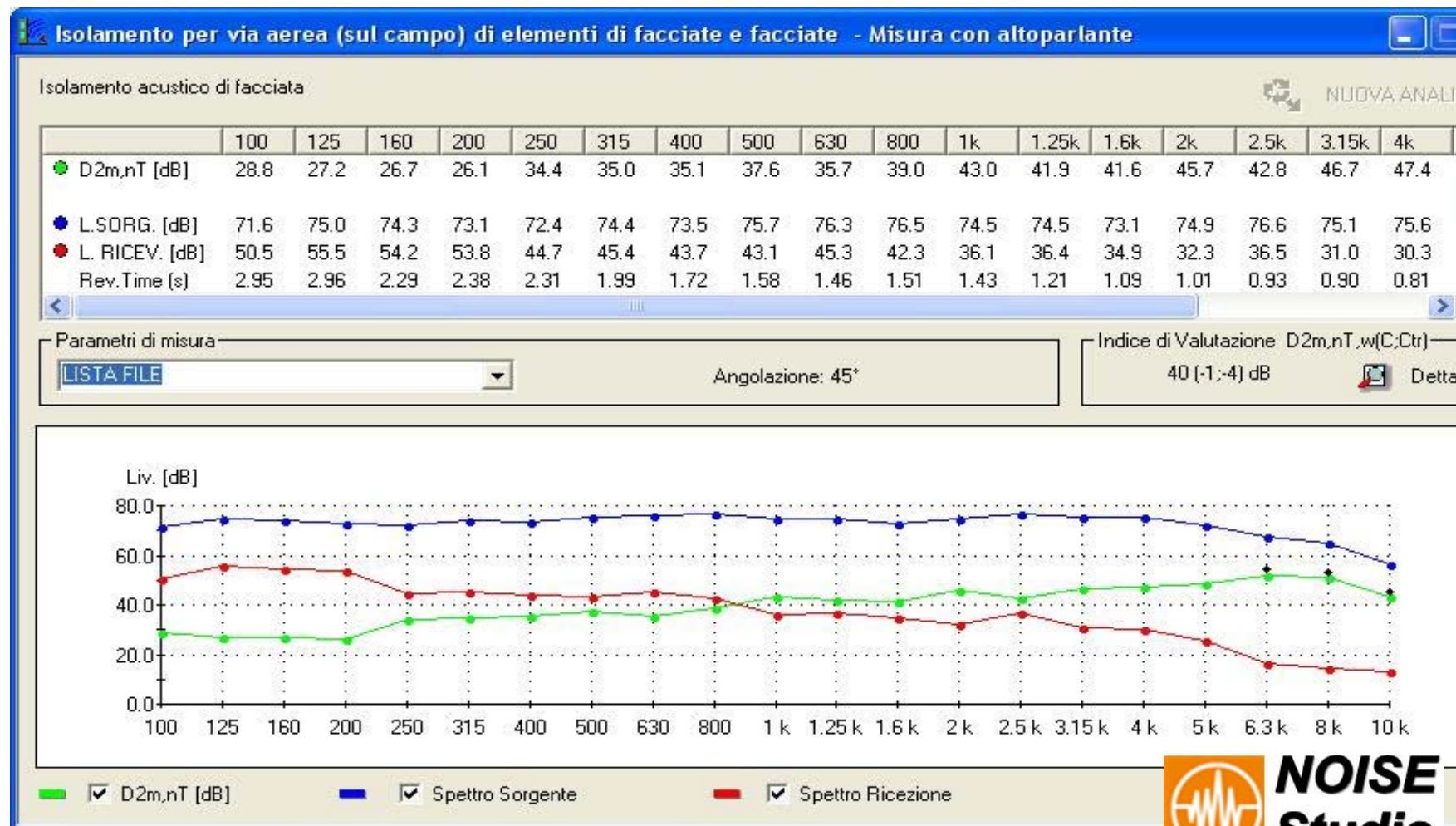


Isolamento Acustico (NS3)

Il programma calcola l'indice di isolamento di facciata, lo spettro medio della sorgente (rilevato a 2m dalla facciata) e lo spettro medio rilevato nella stanza ricevente.

In funzione del parametro da calcolare viene indicato inoltre il tempo di riverbero medio della stanza ricevente, oppure l'area di assorbimento equivalente.

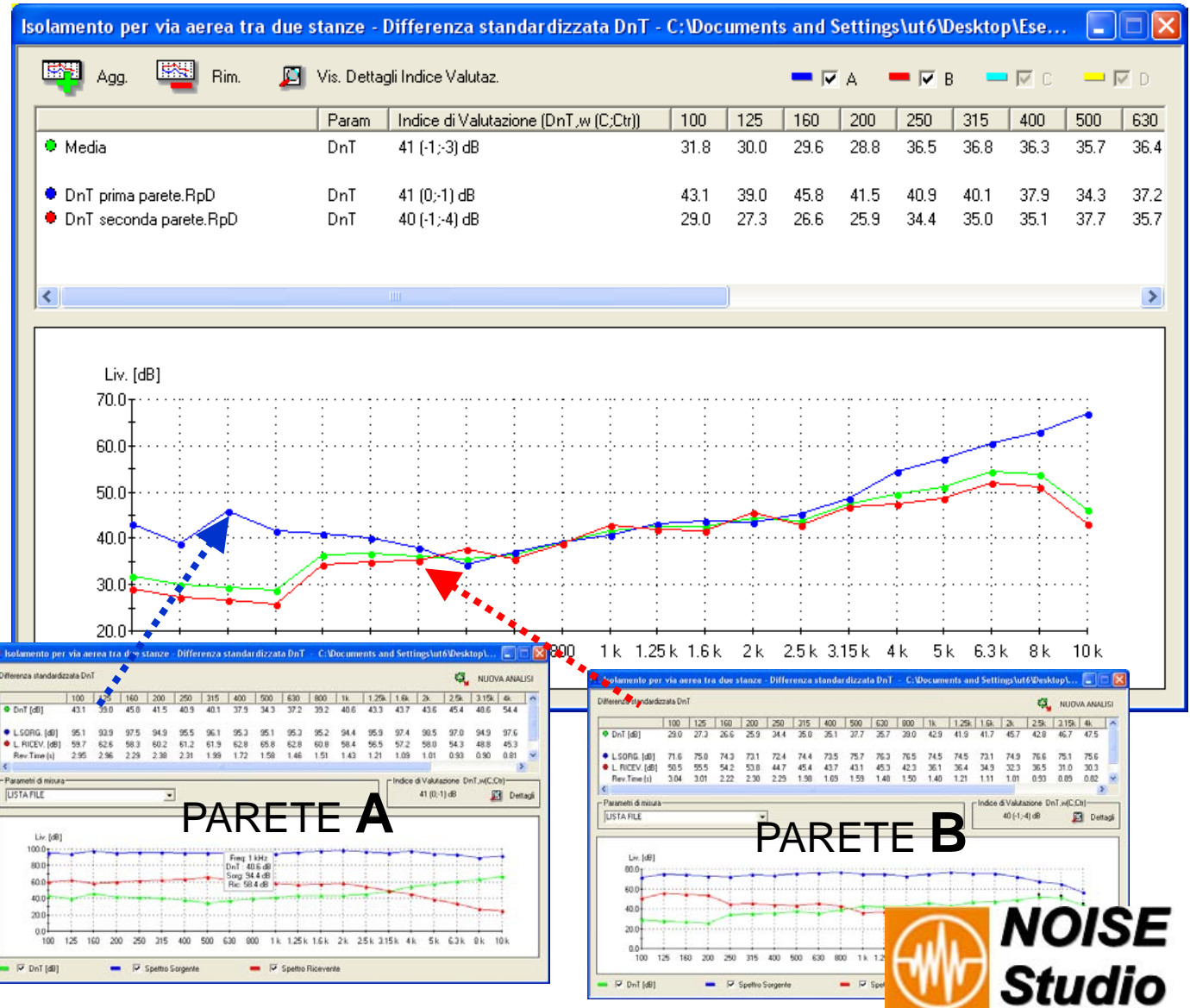
Il programma elabora l'*indice di valutazione globale* $R_{\theta,w}$ o $D2m,nT_w$ ed i coefficienti di adattamento allo spettro C e Ctr definiti nella norma ISO 717-1.



Isolamento Acustico (NS3)

Isolamento di facciata – Indici R_{θ} e $D_{2m,nT,w}$ Metodo globale

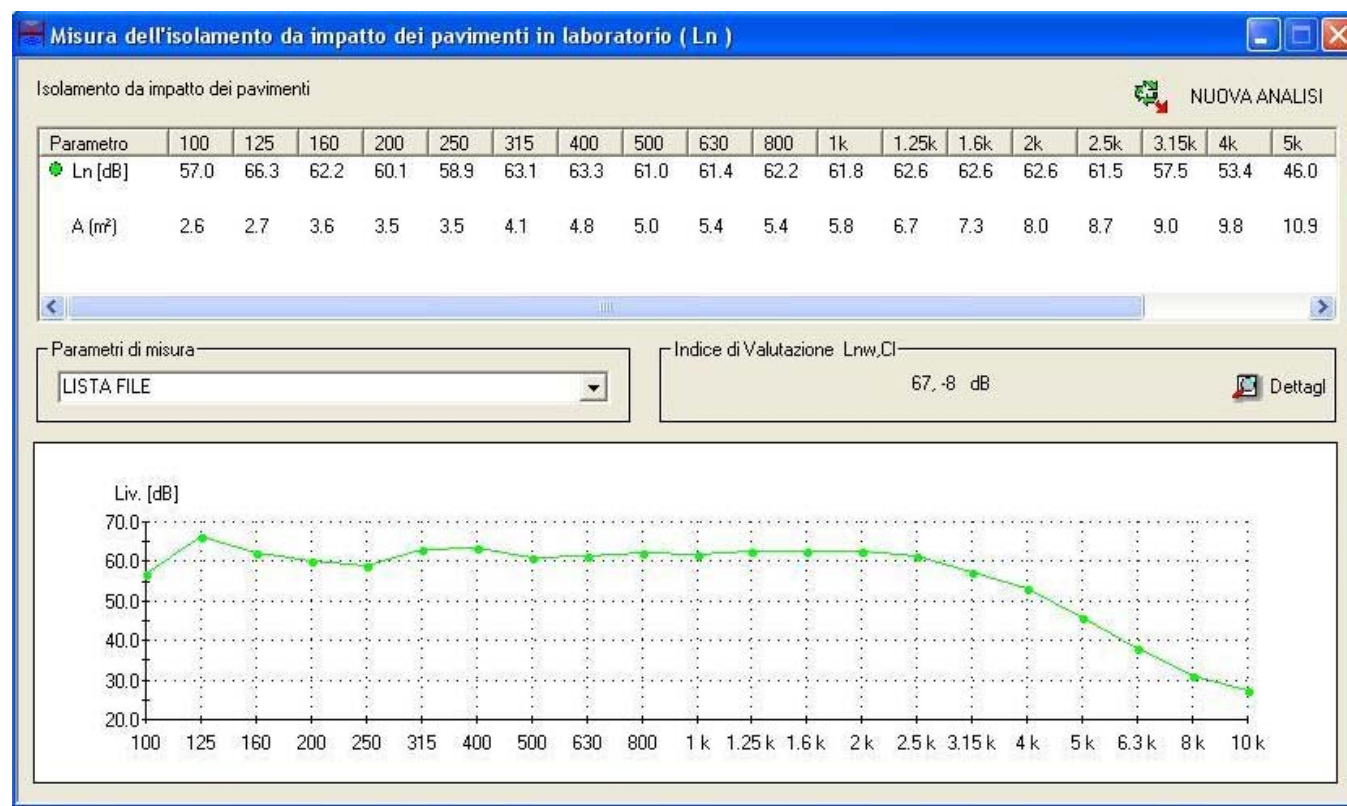
Questo metodo permette di calcolare gli *Indici di Isolamento di facciata* (R_{tr} , $D_{2m,nT}$ e R_{θ}) considerando il **contributo di piu' pareti**. Per prima cosa e' necessario calcolare gli *Indici di Isolamento di facciata* (R_{tr} , $D_{2m,nT}$ e R_{θ}) di ogni singola parete usando il metodo degli elementi e salvando i risultati su file. In seguito Il programma calcolerà la media dei contributi di tutte le pareti.



Isolamento Acustico (NS3)

Misure in laboratorio: Livello di rumore di calpestio L_n ed Indice $L_{n,w}$

Il livello di rumore di calpestio L_n si determina in laboratorio misurando lo spettro sonoro medio nella stanza (dopo aver considerato gli effetti del rumore di fondo) quando sopra il solaio è in funzione la macchina sorgente standard del rumore di calpestio. Quale termine correttivo per il calcolo del livello di calpestio viene utilizzata l'area di assorbimento equivalente della stanza ricevente.



Oltre al livello del rumore da calpestio L_n , il programma calcola l'indice di valutazione del livello di calpestio $L_{n,w}$ ed il coefficiente di adattamento allo spettro CI definito nella norma ISO 717-2:1997

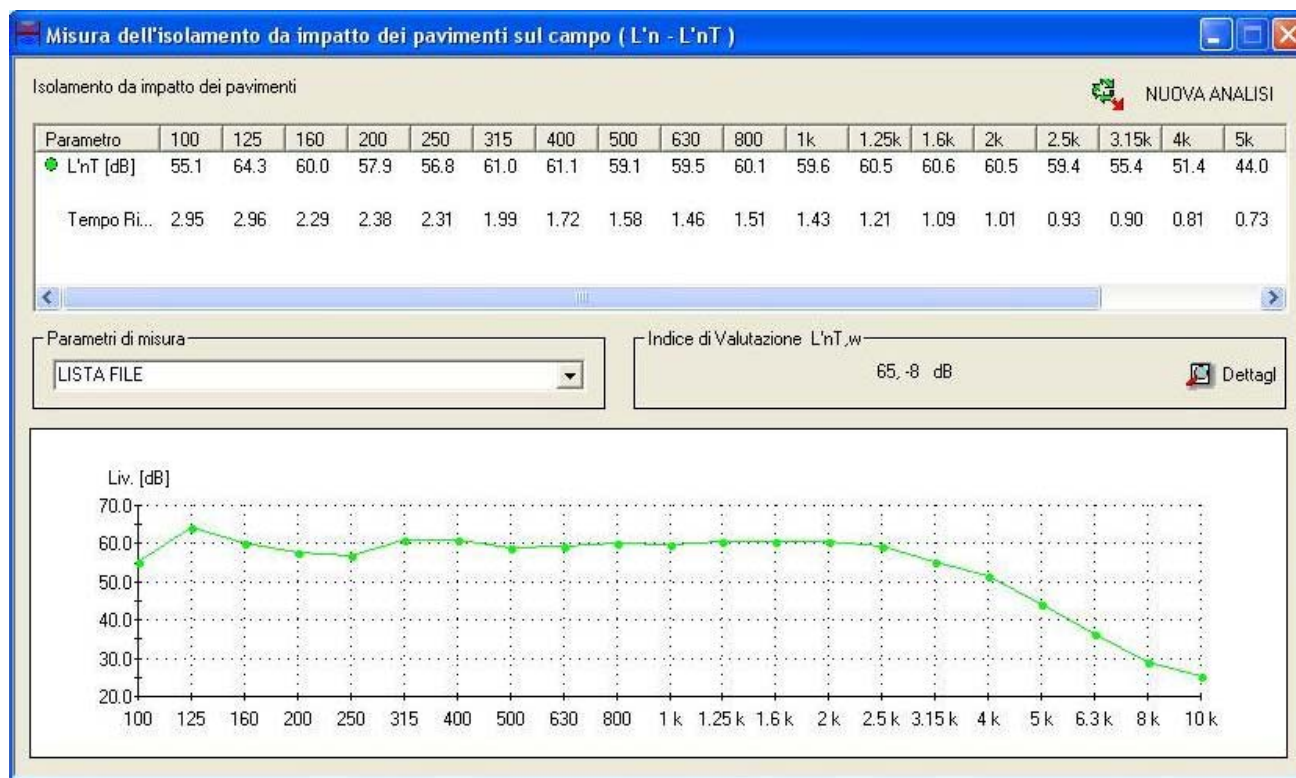
Isolamento Acustico (NS3)

Misure sul campo: Livello di rumore di calpestio $L'n$ ed $L'nT$ ed Indici $L'n,w$ ed $L'nT,w$

Il livello di rumore di calpestio $L'n$ si determina sul campo misurando lo spettro sonoro medio nella stanza (dopo aver considerato gli effetti del rumore di fondo) quando sopra il solaio è in funzione la macchina sorgente standard del rumore di calpestio.

Quale termine correttivo per il calcolo del livello di calpestio si può utilizzare

- il tempo di riverbero medio (si ottiene $L'nT$) oppure
- l'area di assorbimento equivalente (si ottiene $L'n$).



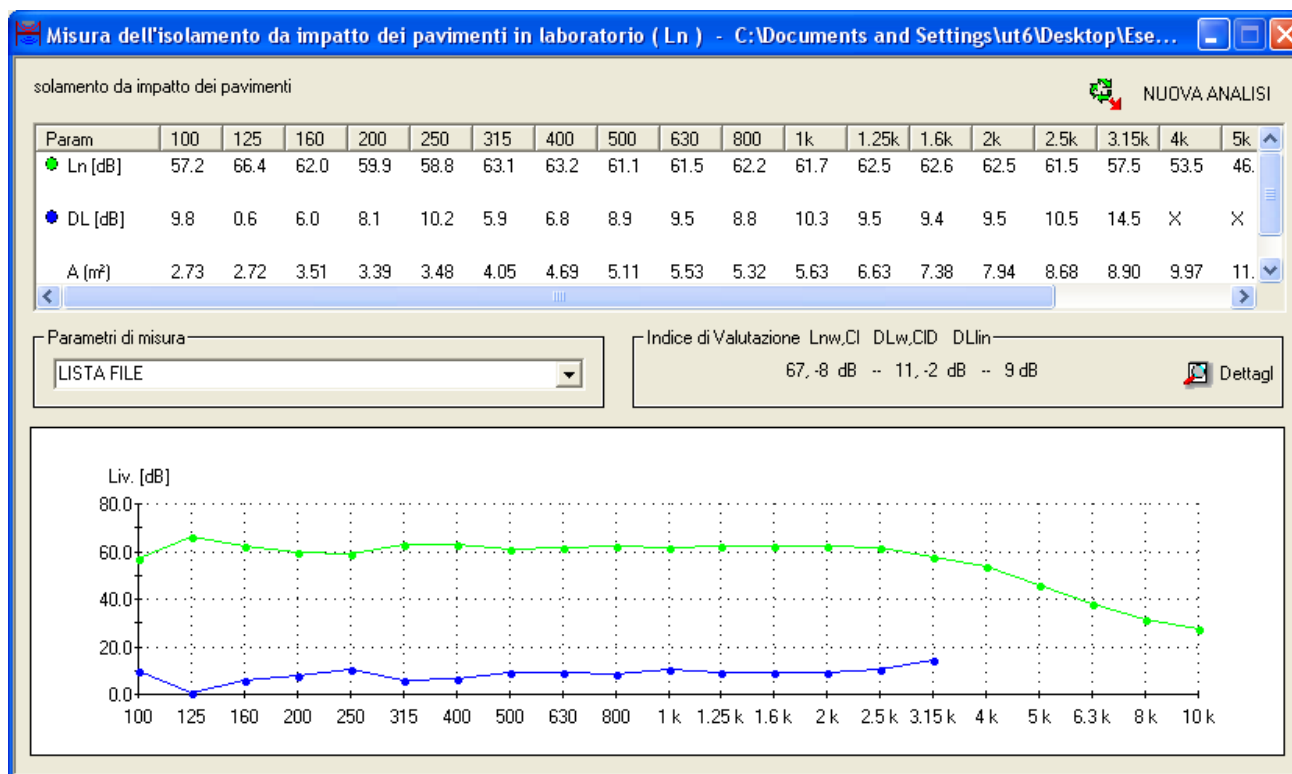
Oltre al livello del rumore da calpestio $L'n$ ed $L'nT$, il programma calcola i rispettivi indici di valutazione $L'n,w$ ed $L'nT,w$ ed il coefficiente di adattamento allo spettro Cf definito nella norma ISO 717-2:1997

Isolamento Acustico (NS3)

Misure in laboratorio: Isolamento da impatto di rivestimenti ΔL_n e ΔL_{lin} ed Indici $\Delta L_{n,w}$

L'isolamento del rumore da impatto ΔL_n si determina in laboratorio misurando lo spettro sonoro medio nella stanza (dopo aver considerato gli effetti del rumore di fondo) quando sopra il solaio è in funzione la macchina sorgente standard del rumore di calpestio.

Quale termine correttivo per il calcolo del livello di calpestio si utilizza l'area di assorbimento equivalente.

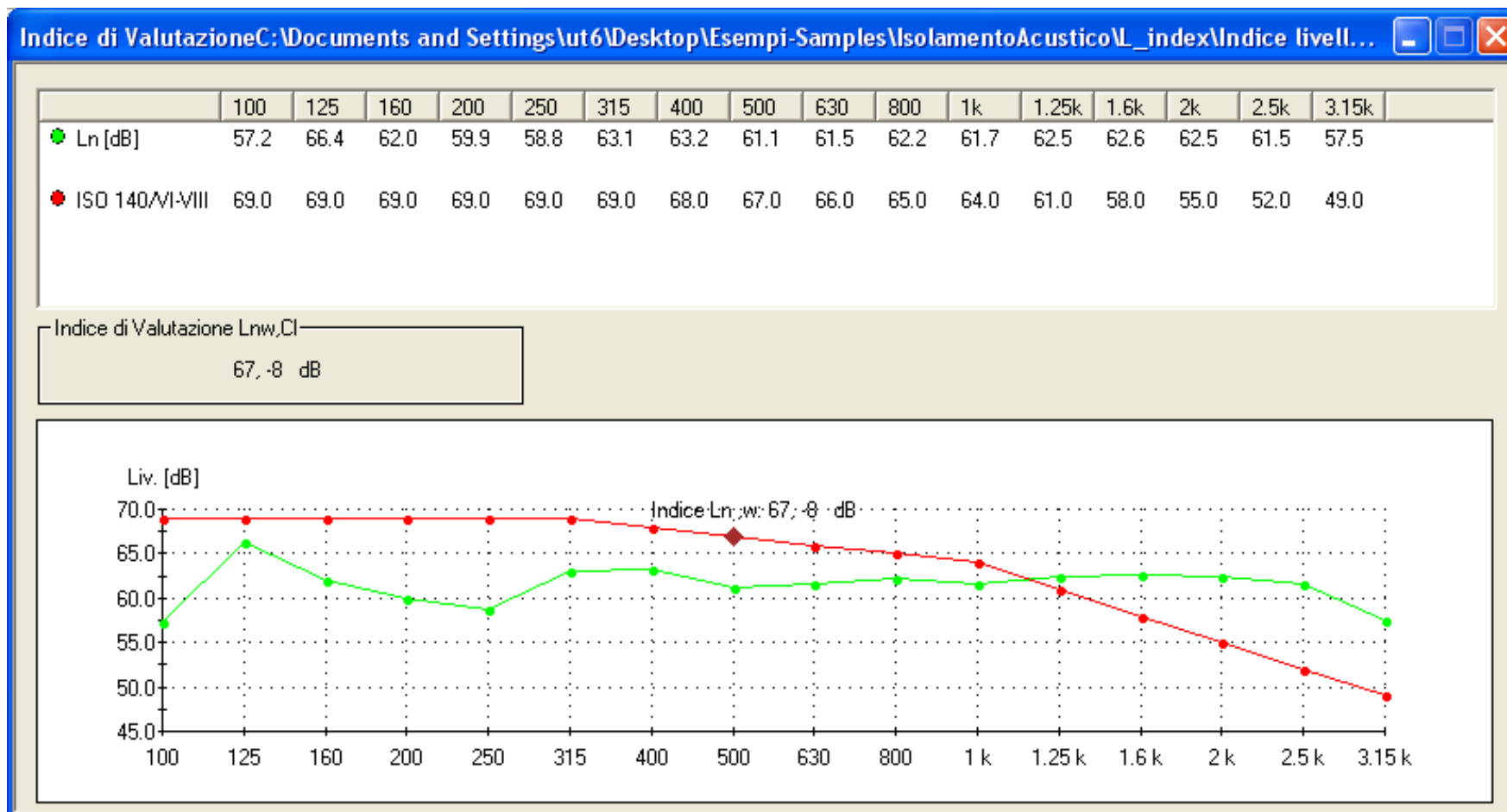


Oltre all'isolamento da impatto ΔL_n e ΔL_{lin} , il programma calcola l'indice globale di valutazione $\Delta L_{n,w}$ ed il coefficiente di adattamento allo spettro C_{Δ} definito nella norma ISO 717-2:1997

Isolamento Acustico (NS3)

Indici di valutazione globale

E' possibile visualizzare in dettaglio la determinazione degli indici di valutazione globale mediante il confronto con la curva ISO di riferimento secondo la ISO 717-2.



Isolamento Acustico (NS3)

Indici di valutazione globale

Viene anche fornita una tabella di confronto con i **limiti di legge** per le varie tipologie di **ambienti abitativi**

NoiseStudio

Indice Ln_w,Cl DL_w,ClD D_{Llin} Correzione Risultato

67 (-8, 0) Nessuna Cl 67

LIMITI DI LEGGE

Categoria	Rw(*)	D2m,nT,w	Ln,w	LASmax	LAeq
D	55 dB	45 dB	58 dB	35 dB	25 dB
B, F, G	50 dB	42 dB	55 dB	35 dB	35 dB
E	50 dB	48 dB	58 dB	35 dB	25 dB
A, C	50 dB	40 dB	63 dB	35 dB	35 dB

(*)Valori di Rw riferiti a elementi di separazione tra due distinte unita' immobiliari

Classificazione Ambienti Abitativi

Categoria A: edifici adibiti a residenza o assimilabili
 Categoria B: edifici adibiti a uffici o assimilabili
 Categoria C: edifici adibiti ad alberghi, pensioni ed attività assimilabili
 Categoria D: edifici adibiti a ospedali, cliniche, case di cura e assimilabili
 Categoria E: edifici adibiti a attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili
 Categoria F: edifici adibiti a attività ricreative o di culto o assimilabili
 Categoria G: edifici adibiti a attività commerciali o assimilabili

Strumenti e funzioni

Per tutti i dati ottenuti e' possibile:

- Stampa normale e in formato ISO.
- Creazione e **personalizzazione** rapporti ISO
- Copia negli Appunti.
- Export in Excel.
- Export in PDF

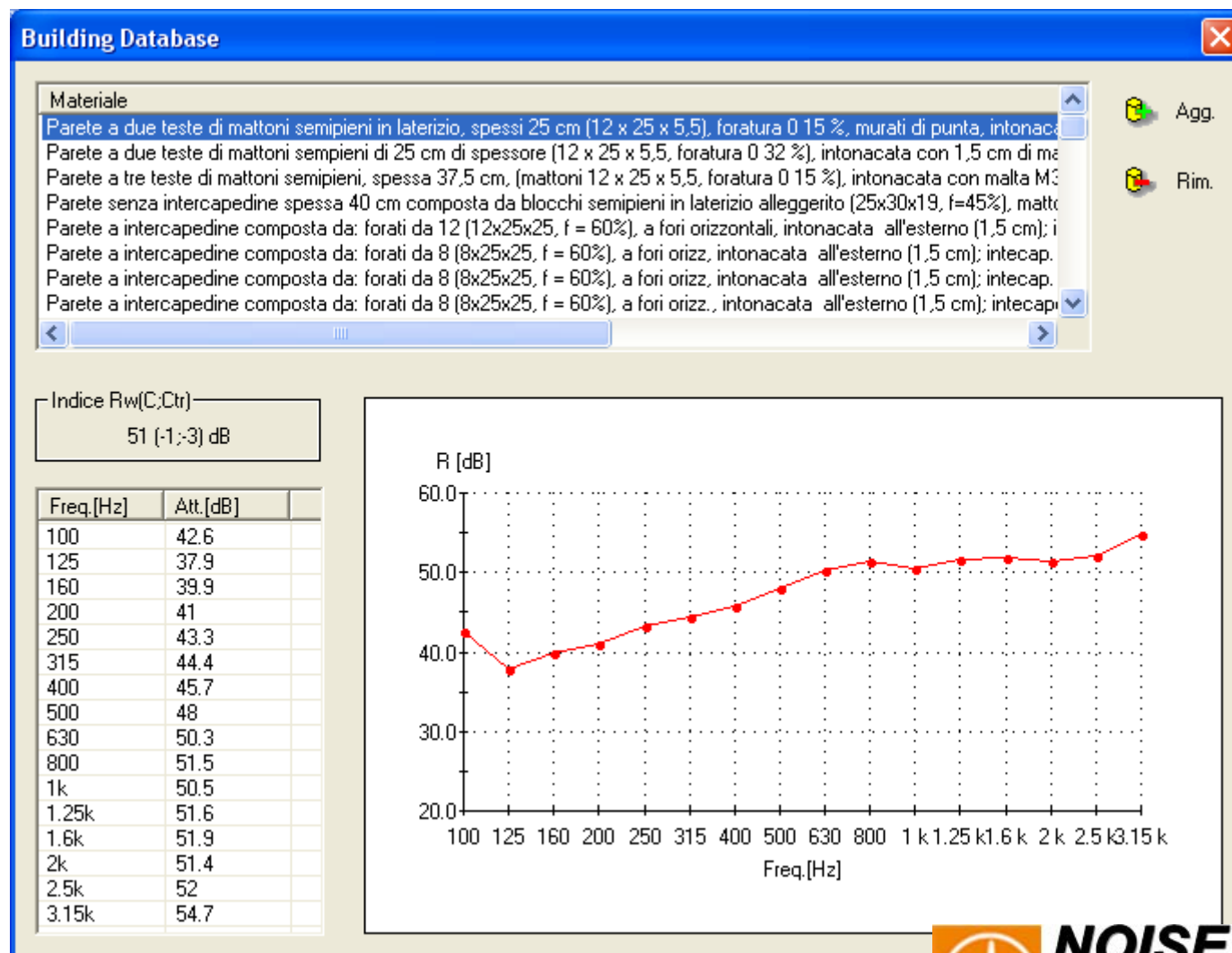
Sono inoltre disponibili:

- Database delle attenuazioni fornite da una serie di solai e pareti.
- Funzione di **confronto tra valori del database e risultati ottenuti.**
- Funzione di dettaglio dell'indice di valutazione.

Isolamento Acustico (NS3)

Database attenuazioni di pareti e solai

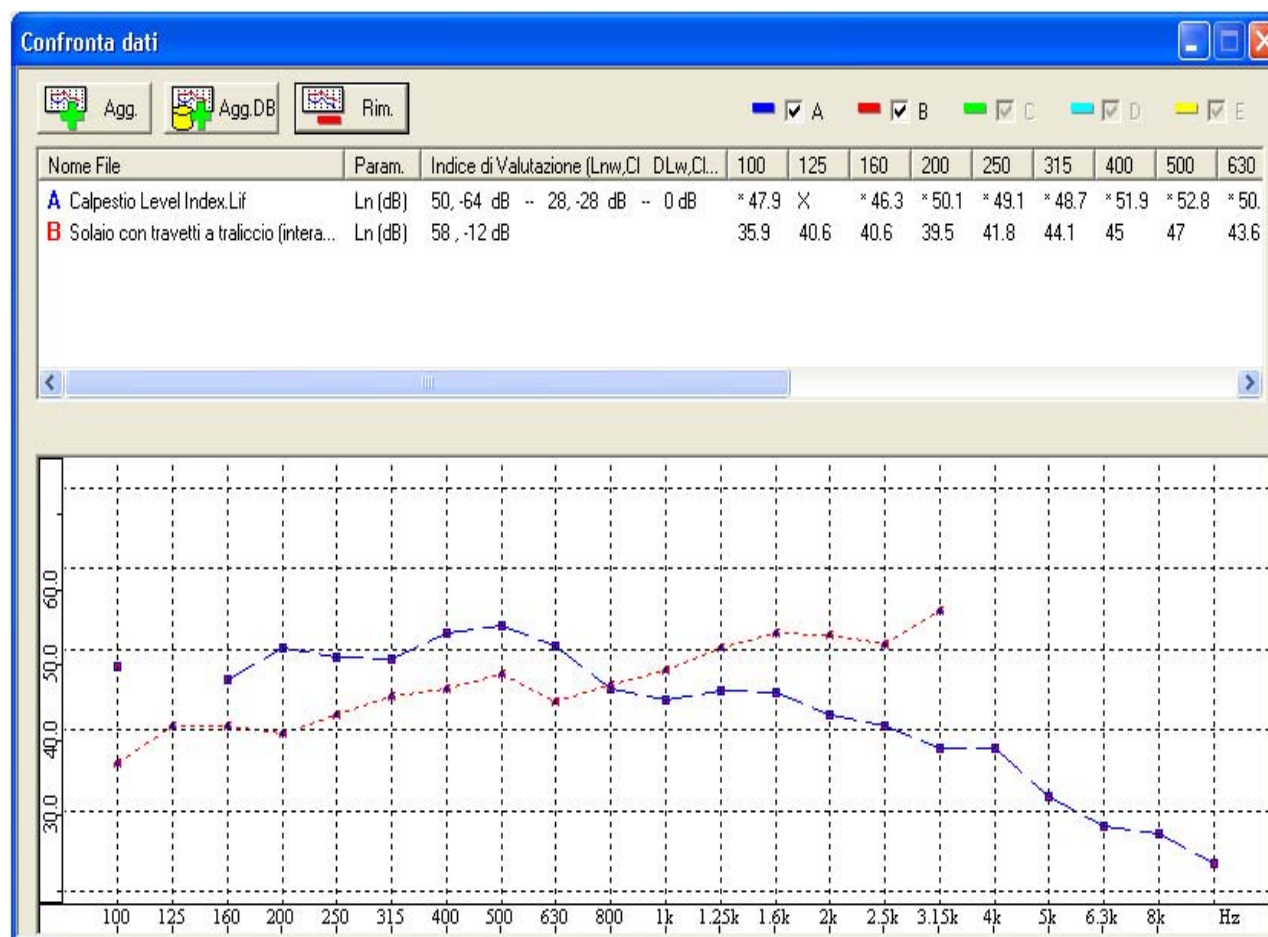
E' disponibile un database contenente le caratteristiche di assorbimento e gli indici globali di valutazione per vari tipi di pareti e solai.



Isolamento Acustico (NS3)

Funzione di confronto tra risultati

E' possibile confrontare i risultati delle misure effettuate in laboratorio o sul campo con i dati contenuti nel database di pareti e solai.



Isolamento Acustico (NS3)

Creazione personalizzazione rapporti ISO

E' possibile creare e personalizzare i **modelli dei rapporti** secondo lo standard definito nelle norme ISO.

Semplice e intuitiva
Interfaccia
con modelli **Excel**

My logo

Measurements in place of the floor football-noise insulation ISO 140-7
Acoustic - Noise insulation measurements in buildings and elements of buildings -

Customer
 Name _____
 Address _____
 ZIP code _____ City _____
 Tel. No. _____ County _____
 F.C./VAT _____ Test date _____

Notes:
 Measuring place _____
 Partition characteristics _____

Frequency	L'n (dB)	Rif
50	0.0	0
63	0.0	0
80	0.0	0
100	69.4	65.0
125	71.1	65.0
160	73.0	65.0
200	66.9	65.0
250	66.2	65.0
315	66.8	65.0
400	61.8	64.0
500	63.7	63.0
630	60.7	62.0
800	58.6	61.0
1000	59.9	60.0
1250	55.2	57.0
1600	51.1	54.0
2000	51.3	51.0
2500	46.1	48.0
3150	46.7	45.0
4000	42.3	0
5000	41.5	0

L'n,w = 63.0 dB
 CI = 0

V_R 50 [m³]

Test no. _____ Acoustic competent technician _____
 Date _____ Signature _____