

Documentazione Tecnica

Software di Acustica architettonica
BZ-7228 e Software di
Acustica architettonica bicanale
BZ-7229

Per l'uso con
Analizzatore portatile tipo 2250 e
Analizzatore portatile tipo 2270

Manuale utente

Brüel & Kjær 

**Software di
Acustica architettonica
BZ-7228 e
Software di
Acustica architettonica
bicanale BZ-7229**

**Per l'uso con
Analizzatore portatile tipo 2250 e
Analizzatore portatile tipo 2270**

Manuale utente

Considerazioni sulla sicurezza

Questo strumento è stato progettato e verificato in conformità alle richieste delle normative EN/IEC 61010-1 *Requisiti di sicurezza degli apparecchi elettronici di misura, controllo ed uso in laboratorio*. Questo manuale contiene le informazioni e gli avvertimenti a cui l'utente deve attenersi, per garantire un funzionamento corretto dello strumento in completa sicurezza e per preservarlo da eventuali danni.

Simboli di sicurezza

 Lo strumento sarà marcato con questo simbolo quando l'utente dovrà riferirsi ai messaggi di avvertenza dati dal manuale

 Presa a terra di protezione  Tensione pericolosa

Pericolo di esplosione

Questo strumento non è adatto per l'uso in ambienti potenzialmente esplosivi. Si raccomanda di non usare questo strumento in presenza di liquidi o gas infiammabili.

Avvertenze

- Spegnere tutta la strumentazione, prima di collegarla o scollegarla all'interfaccia digitale. Senza questa precauzione, la strumentazione rischia di danneggiarsi.
- Nel caso che la strumentazione non funzioni correttamente o non funzioni in condizioni di sicurezza, scollegare la corrente, assicurandosi che non possa essere rimessa in funzione inavvertitamente.
- L'apertura dello strumento per effettuare qualsiasi regolazione, riparazione e manutenzione deve essere evitata per quanto possibile. Questo genere d'interventi deve essere effettuato solo da personale qualificato ed autorizzato.



- Non trattare le apparecchiature elettroniche dismesse come rifiuti urbani non differenziati
- È responsabilità civile contribuire alla salvaguardia dell'ambiente usando sistemi di raccolta differenziata
- Le sostanze pericolose presenti negli strumenti elettronici possono avere effetti nocivi sia sull'uomo che sull'ambiente
- Qualsiasi apparecchio che abbia questo simbolo deve essere trattato con un sistema di raccolta rifiuti differenziata
- La strumentazione elettrica ed elettronica non più utilizzabile deve essere riconsegnata al rappresentante locale o al quartier generale Brüel & Kjær

Marchi registrati

Microsoft e **Windows** sono marchi registrati di Microsoft Corporation.

Pentium è un marchio registrato di Intel Corporation o delle sue sussidiarie.

Copyright © 2009, Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S

Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte di questa pubblicazione può essere riprodotta o distribuita in nessuna forma o con nessun mezzo, senza una preventiva autorizzazione scritta di Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S, Nærum, Danimarca

Indice dei contenuti

| | |
|---|-----------|
| CAPITOLO 1 | |
| Introduzione | 1 |
| 1.1 Preambolo..... | 1 |
| 1.2 Uso del manuale | 1 |
| CAPITOLO 2 | |
| Misure di acustica architettonica | 3 |
| 2.1 Introduzione | 3 |
| 2.2 Definizione di acustica architettonica..... | 3 |
| 2.3 Procedure di misura..... | 6 |
| CAPITOLO 3 | |
| Generalità del sistema | 15 |
| 3.1 Generalità del sistema | 16 |
| CAPITOLO 4 | |
| Software Acustica architettonica | 17 |
| 4.1 Introduzione | 17 |
| 4.2 Cos'è un progetto di acustica architettonica? | 17 |
| 4.3 Navigazione nel software di acustica architettonica | 18 |
| 4.4 Regole generali da ricordare..... | 25 |
| 4.5 Misure del livello (L1, L2 e B2)..... | 26 |
| 4.6 Misure del tempo di riverbero (T2)..... | 42 |
| 4.7 Misure bicanale (solo con il 2270) | 51 |
| 4.8 Visualizzazione dei risultati | 56 |
| 4.9 Indicatori di qualità | 58 |
| 4.10 Creazione di un nuovo progetto..... | 61 |
| 4.11 Riutilizzo dei dati da un progetto esistente | 61 |
| 4.12 Annotazioni e registrazioni sonore..... | 62 |
| 4.13 Esportazione, post-elaborazione e documentazione | 64 |
| CAPITOLO 5 | |
| Caratteristiche tecniche | 67 |

APPENDICE A

| | |
|---|-----------|
| Parametri di regolazione | 77 |
| A.1 Ingresso (solo per il 2270) | 77 |
| A.2 Ingresso (Can.1 per 2250/2270)..... | 78 |
| A.3 Ingresso (Can.2 con il 2270)..... | 79 |
| A.4 Normativa..... | 80 |
| A.5 Gamma di frequenza | 81 |
| A.6 Controllo della misura L1, L2 e B2..... | 81 |
| A.7 Controllo della misura T2..... | 83 |
| A.8 Registrazione sonora | 84 |
| A.9 Generatore per L1 e L2..... | 85 |
| A.10 Generatore per T2 | 86 |
| A.11 Calcoli | 87 |

APPENDICE B

| | |
|--|-----------|
| Parametri di misura | 91 |
| B.1 Normative di acustica architettonica | 91 |
| INDICE | 95 |

Capitolo 1

Introduzione

1.1 Preambolo

Il software Acustica architettonica, BZ-7228, ed il software Acustica architettonica bicanale, BZ-7229, sono due dei numerosi pacchetti applicativi creati per gli analizzatori portatili. (Il BZ-7228 è un'applicazione a canale singolo che può essere usata con il 2250 o con il 2270, mentre l'applicazione bicanale, BZ-7229 può essere usata solo con il 2270).

Se si è nuovi all'uso dell'analizzatore portatile 2250 o 2270, prima di iniziare a leggere questo manuale, si raccomanda di studiare attentamente il Manuale utente dell'analizzatore portatile 2250/2270, in modo da capire meglio il concetto di piattaforma e di come il software applicativo si inserisce nell'insieme dei pacchetti software. Sarà inoltre un modo per familiarizzare con alcuni dei termini usati in questo manuale, applicati in generale all'analizzatore portatile.

Questo manuale contiene le informazioni su come impostare il 2250/2270 per eseguire misure di acustica architettonica, su come misurare e rivedere i risultati. Tutto ciò non specifico al BZ-7228/29, è riportato nel manuale utente del 2250/2270 (BE 1721 in italiano).

Questo manuale è stato scritto per coloro che già conoscono i concetti basilari della misurazione sonora usando un microfono ed alcune forme di fonometro o analizzatore.

1.2 Uso del manuale

1.2.1 Convenzioni usate in questo manuale

Le istruzioni e le descrizioni a cui si riferiscono i tasti del 2250/2270 sono mostrate come icone, uguali a quelle raffigurate sullo strumento.

Argomenti dei menu e pulsanti usati sullo schermo

Indicati con caratteri in grassetto (esempio: selezionate **Calibrazione** dall'elenco delle opzioni).

Testo del parametro che appare sullo schermo

I parametri, le istruzioni e le descrizioni che appaiono sullo schermo sono indicati con caratteri in corsivo (per esempio, *Modo Misura*).

Percorso

Indicato da lettere maiuscole (per esempio, SETUP\BZ7230).

1.2.2 Utenti con esperienza minima

Prima di continuare a leggere questo manuale, si consiglia di consultare il testo Brüel & Kjær sulla misura del suono: darà un'idea generale sui principi delle misure acustiche. Il testo è disponibile attraverso il sito www.bksv.com, digitando 'Primer' nella casella di ricerca. Il sito Brüel & Kjær contiene inoltre molte altre informazioni che potrebbero risultare utili.

Ulteriori informazioni sono disponibili nell'Help on-line, installato nell'analizzatore.

1.2.3 Utenti esperti nelle procedure di misura acustica

Questo manuale è stato scritto in maniera tale che, per utilizzarlo, non occorre una consultazione completa. Si basa sulle funzioni più frequentemente usate:

- Misure di acustica architettonica (Capitolo 2)
- Collegamenti del sistema (Capitolo 3)
- Software Acustica architettonica (Capitolo 4)
- Caratteristiche tecniche (Capitolo 5)
- Parametri di regolazione (Appendice A)
- Parametri di misura (Appendice B)

Tuttavia, per ottenere migliori prestazioni e risultati accurati, si raccomanda di leggere l'intero manuale.

Capitolo 2

Misure di acustica architettonica

2.1 Introduzione

Questo capitolo descrive come eseguire le misure di acustica architettonica usando:

- l'analizzatore 2250 o 2270 con il software Acustica architettonica BZ-7228 (a canale singolo)
- l'analizzatore 2270 con il software Acustica architettonica bicanale BZ-7229 (bicanale)

La sezione 2.2 definisce i termini usati nell'acustica architettonica e la sezione 2.3 descrive le categorie operative principali.

2.2 Definizione di acustica architettonica

L'acustica architettonica è la valutazione dell'isolamento acustico nei fabbricati. La valutazione si basa su spettri misurati in 1/1 o 1/3 d'ottava in una gamma compresa tra 50 e 5000 Hz.

Le misure possono essere eseguite in modo seriale (una banda di frequenza alla volta) o in parallelo (tutte le bande contemporaneamente).

Nota: L'Acustica edilizia è la valutazione della qualità del suono all'interno di un locale e perciò non rientra in questo documento. L'argomento è stato ampiamente descritto nel Capitolo 14 del Manuale utente dell'analizzatore 2250/2270 – Software Tempo di riverbero.

2.2.1 Categorie operative

Le misure di acustica architettonica sono state divise in tre categorie principali:

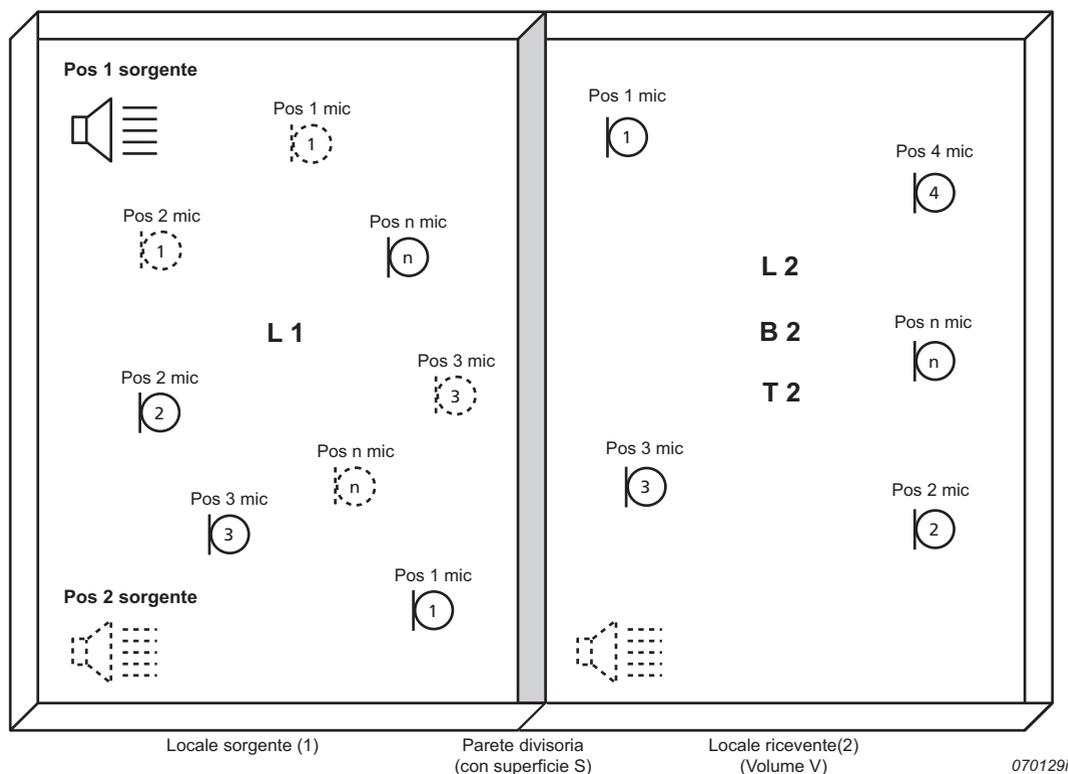
- **Isolamento del rumore trasmesso per via aerea** è l'isolamento acustico tra due ambienti, un locale sorgente ed un locale ricevente, divisi da un parete divisoria
- **Isolamento acustico della facciata** è l'isolamento della facciata dal rumore trasmesso per via aerea, con il 'locale sorgente' inteso come lo spazio fuori da un fabbricato ed il locale ricevente, l'ambiente all'interno del fabbricato
- **Livello sonoro del rumore da impatto** è il livello sonoro rilevato nel locale ricevente, proveniente da una macchina per calpestio posizionata nel locale sorgente

Queste categorie operative saranno descritte più in dettaglio nella sezione 2.3.

Anche il tempo di riverbero viene usato nei calcoli di acustica architettonica. La determinazione del tempo di riverbero ha due scopi: la determinazione del coefficiente di assorbimento dei materiali costruttivi ed il controllo del tempo di riverbero in accordo alle norme per l'edilizia, come scalinate, scuole ed ambienti di lavoro.

Per capire meglio, il disegno allegato spiega come impostare misurare di isolamento del rumore trasmesso per via aerea. Questo dovrebbe aiutare a visualizzare quello descritto nel dettaglio nelle sezioni successive e ad introdurre alcuni dei termini usati. Si veda la Fig. 2.1.

Fig. 2.1 *Regolazione tipica per una misura di isolamento del rumore trasmesso per via aerea*



L1 si riferisce alle misure del livello sonoro effettuate nel locale sorgente (1) – usate nei calcoli di isolamento del rumore trasmesso per via aerea.

L2 si riferisce alle misure del livello sonoro effettuate nel locale ricevente (2) – usate nei calcoli di isolamento del rumore trasmesso per via aerea e attraverso gli elementi strutturali (rumore da impatto).

B2 si riferisce alle misure del livello sonoro del rumore di fondo presente nel locale ricevente (2) – usate per le correzioni del livello del rumore di fondo nei calcoli dell'isolamento del rumore trasmesso per via aerea e da impatto.

T2 si riferisce alle misure del tempo di riverbero effettuate nel locale ricevente (2) – usate nei calcoli dell'isolamento del rumore trasmesso per via aerea e da impatto.

Nota: le annotazioni (1 e 2) indicano dove le misure sono state raccolte. Per esempio, le misure L1 sono state rilevate nel locale sorgente (1), perciò chiamate L1, mentre le misure L2, B2 e T2 sono state eseguite nel locale ricevente (2), perciò chiamate L2, B2 e T2.

In pratica, quando, in acustica architettonica, si eseguono misure 'sul campo', occorre considerare diversi fattori: ad esempio se la stanza è ammobiliata o meno, grande o piccola, di forma regolare o irregolare, perché tutti questi elementi influenzano la riflessione del suono nel locale e ne cambiano il campo sonoro.

Ciò può causare variazioni nel livello di pressione sonora, nel locale sorgente, ed in questo caso le misure vengono di norma effettuate da diversi punti della stanza. Si potrebbe scegliere, ad esempio, due posizioni per la sorgente sonora e tre posizioni per il microfono, come nella Fig. 2.1. Lo spettro medio che ne risulta sarà usato nei calcoli dell'isolamento acustico.

In modo analogo, una serie di misure può essere eseguita da posizioni diverse nel locale ricevente, per consentire quelle variazioni di pressione sonora. Lo spettro medio che ne risulta sarà usato nei calcoli dell'isolamento del rumore trasmesso per via aerea e da impatto.

I calcoli di isolamento acustico vengono fatti usando combinazioni dei valori precedenti, in conformità con la maggior parte di normative internazionali; si veda la sezione 2.3.1 e la sezione 4.3.1.

Nota: in alcune normative, non si richiede che i livelli L1 e L2 siano mediati per ciascuna stanza separatamente senza tener conto della sorgente sonora, ma anzi, ogni misura del livello deve essere identificata come appartenente ad una particolare sorgente e la media è fatta in due parti:

- media di L1-L2 per ogni sorgente
- media contributi L1-L2

2.2.2 Pareti divisorie

L'isolamento acustico si riferisce ad uno specifico elemento costruttivo di separazione in un fabbricato (parete, pavimento, finestra). Parete divisoria è il termine usato in tutte le procedure di misura.

2.2.3 Misure sul campo e in laboratorio

Misure sul campo

Le misure sul campo vengono eseguite sul posto su pareti divisorie ed i risultati sono utilizzati per documentare la conformità alle norme edilizie. Nelle misure sul campo, il suono e le vibrazioni si propagano non solo attraverso le pareti divisorie, ma anche attraverso altri elementi strutturali o perdite. Questa propagazione è chiamata trasmissione 'laterale'.

Misure in laboratorio

Le misure in laboratorio sono effettuate su elementi edili come i pannelli di divisione o finestre montate in speciali camere di collaudo, progettate e verificate per prevenire l'effetto di

trasmissione laterale. Le misure seguono procedure rigide ed uniformi e la strumentazione impiegata è installata in modo permanente. I risultati sono usati dalle aziende per documentare le caratteristiche tecniche dei loro prodotti.

2.2.4 Correzione del rumore di fondo

Se il livello del rumore di fondo B2 contribuisce a circa 15 dB del livello misurato nel locale ricevente L2, ne risulta un L2 condizionato. Per questa ragione alcune normative prevedono l'applicazione di una correzione che varia a seconda della differenza di livello L2-B2. Quando il livello del rumore di fondo è troppo vicino al livello misurato nel locale ricevente, a L2 si applicherà una correzione fissa ed i risultati saranno marcati con uno smiley.

2.2.5 Media spaziale

La media dei livelli in un locale può essere fatta usando un microfono rotante, cioè montato su un'asta rotante come il tipo 3923, o mediando i livelli misurati da diverse posizioni.

Il tempo di riverbero medio di un locale viene calcolato dal risultato mediato per un numero di posizioni, sia mediando i tempi di riverbero che mediando le curve di decadimento e poi calcolando il tempo di riverbero per il decadimento medio (media dell'insieme).

2.3 Procedure di misura

2.3.1 Normative

L'analizzatore portatile 2250 con il software BZ-7228 (o il 2270 con i software BZ-7228 e BZ-7229) può misurare e calcolare i risultati in accordo ad una numerosa serie di normative nazionali ed internazionali, che comprendono:

- ISO (internazionale)
- SS (Svezia)
- DIN (Germania)
- ÖNORM (Austria)
- BS (UK)
- BREW (Inghilterra/Galles)
- Sia (Svizzera)
- UNI (Italia)
- NF (Francia)
- NBE (Spagna)
- CTE (Spagna)
- NEN (Paesi Bassi)
- NEN'06 (Paesi Bassi)
- ASTM (USA)

Nell'Appendice B, la tabella B.1 è un elenco completo di queste normative.

Per ragioni pratiche, le istruzioni descritte seguono le normative ISO, che nella maggior parte dei casi formano la base delle normative nazionali.

2.3.2 Isolamento del rumore trasmesso per via aerea

L'isolamento del rumore trasmesso per via aerea viene calcolato dagli spettri L_{Zeq} per il livello L1 medio (locale sorgente), il livello L2 medio (locale ricevente), il livello del rumore di fondo B2 (locale ricevente) e il tempo di riverbero medio, T2; si veda la Fig. 2.1.

La sorgente sonora dovrebbe essere un altoparlante omnidirezionale, che emetta rumore rosa o bianco, a seconda delle condizioni di misura.

Misure (L1) nel locale sorgente

Posizionare la sorgente sonora nel locale sorgente, per eseguire le misure L1 e L2, si veda la Fig. 2.1, che saranno usate nel calcolo dell'isolamento del rumore trasmesso per via aerea.

Come spiegato in precedenza, si useranno diverse posizioni di misura, sia per la sorgente sonora che per il microfono, con un minimo di almeno due posizioni per la sorgente sonora e cinque posizioni per il microfono.

Il livello del locale sorgente, L1, è la media risultante delle posizioni da 1 a n, e viene usata nei calcoli dell'isolamento acustico.

Misure (L2) nel locale ricevente

Le misure del livello L2 vengono effettuate nel locale ricevente, si veda la Fig. 2.1, e sono utilizzate nei calcoli dell'isolamento del rumore trasmesso per via aerea o da impatto.

Come nel caso delle misure L1, una serie di misure viene rilevata da posizioni diverse nella stanza, per ogni posizione della sorgente sonora (nel locale sorgente), per consentire variazioni della pressione sonora. Lo spettro medio risultante viene usato nei calcoli dell'isolamento del rumore trasmesso per via aerea o da impatto, qualunque sia applicabile.

Ciclo tipico di misure L1 e L2

Gli stadi diversi di un tipico ciclo di misure L1 e L2 sono illustrati nella Fig. 2.2 e descritti di seguito:

- 1) Dopo l'‘Avvio’ (premendo il tasto **Avvio/Pausa** sull'analizzatore), un ‘Tempo di fuga’ definito dall'utente consente di lasciare il locale di misura.
- 2) Il generatore di rumore viene acceso e l'analizzatore attende che il ‘Tempo di stabilizzazione’ sia trascorso, per consentire al campo sonoro di raggiungere una certa stabilità.
- 3) Se l'analizzatore usato è il 2250 (o il 2270 per misure a canale singolo), l'analizzatore inizia la misura da questo momento.

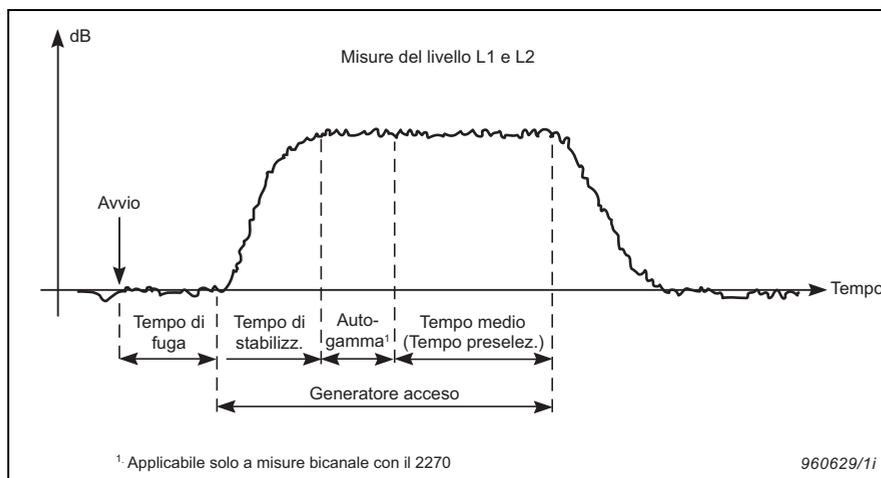
Nel caso si utilizzi il 2270 (con il software BZ-7229), sarà possibile misurare L1 e L2 contemporaneamente, collegando due microfoni all'analizzatore.

In questo caso, l'analizzatore andrà in ‘Autogamma’ (se l'opzione è stata scelta), dove il livello rilevato viene usato per scegliere la gamma più conveniente, *Alta* o *Bassa*.

Nota: per le istruzioni su come montare i microfoni, si consulti il manuale utente degli analizzatori portatili 2250/2270, Capitolo 2.

- 4) Gli spettri misurati vengono mediati dall'analizzatore con il tempo di media scelto.
- 5) Il generatore di rumore si spegne.

Fig. 2.2 I diversi stadi di un tipico ciclo di misure L1 e L2



Misure (B2) nel locale ricevente

Le misure del livello di rumore di fondo, B2, sono effettuate nel locale ricevente e possono essere usate per correggere automaticamente i livelli L2, se si è scelta questa opzione. L'ideale sarebbe che B2 venisse misurato immediatamente dopo L2, nella stessa posizione di misura.

Ciclo tipico di misura B2

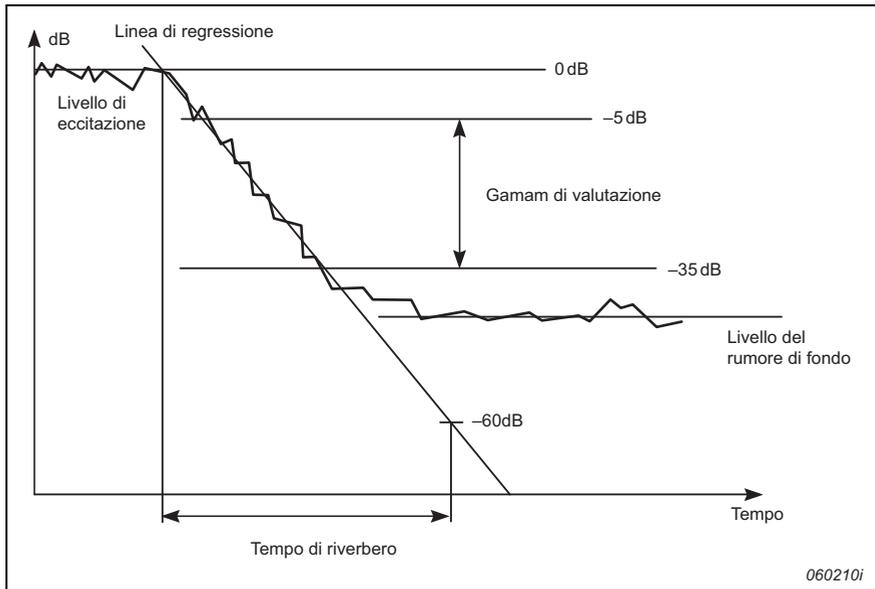
Di seguito sono descritti i diversi stadi di un tipico ciclo di misura B2:

- 1) Dopo l' 'Avvio' (premendo il tasto **Avvio/Pausa** sull'analizzatore), un 'Tempo di fuga' definito dall'utente consente di lasciare il locale di misura.
- 2) Gli spettri di misura vengono mediati dall'analizzatore con il tempo di media scelto.

Misure del tempo di riverbero (T2)

Il tempo di riverbero, T2, è il tempo di decadimento di un suono all'interno di un locale dopo che l'eccitazione è stata interrotta. È il tempo necessario affinché il suono decada di 60 dB, ma di norma il decadimento viene misurato su una caduta di 20 o 30 dB, usando queste misure per effettuare una linea di regressione che verrà poi estrapolata su una gamma di 60 dB, si veda la Fig. 2.3.

Fig. 2.3 Definizione del tempo di riverbero (T_2)



Il tempo di riverbero usato in acustica architettonica viene indicato sia come T_{20} che come T_{30} , a seconda della gamma di valutazione usata.

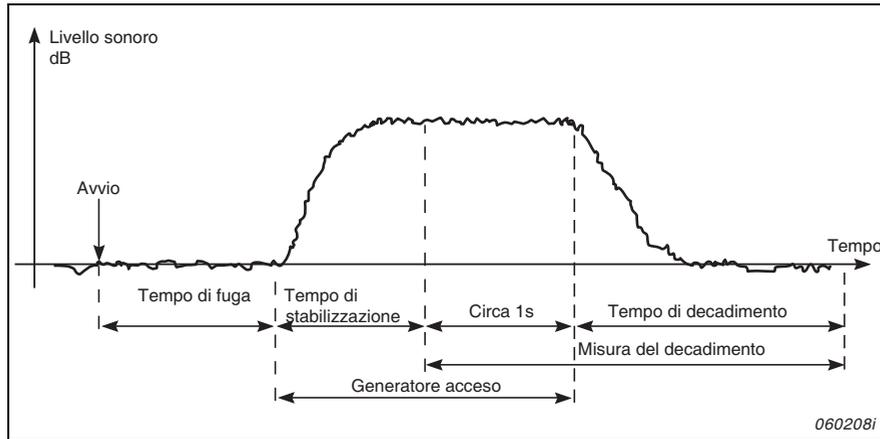
Tutte le misure sono effettuate nel locale ricevente. Come con le misure L_1 , L_2 e B_2 , una serie di misure viene rilevata da posizioni diverse nella stanza, per consentire variazioni spaziali del decadimento del riverbero.

La misura del tempo di riverbero viene effettuata usando i metodi del 'rumore interrotto' o dell'eccitazione 'impulsiva', come segue:

Metodo del 'Rumore interrotto'

- 1) Dopo l' 'Avvio' (premendo il tasto **Avvio/Pausa** sull'analizzatore), un 'Tempo di fuga' definito dall'utente consente di lasciare il locale di misura.
- 2) Il generatore di rumore viene acceso e l'analizzatore attende che il 'tempo di stabilizzazione' sia trascorso, per consentire al campo sonoro di raggiungere una certa stabilità.

Fig. 2.4 *Ciclo tipico di misura del tempo di riverbero (T_2), con il metodo del rumore interrotto*



- 3) La misura del decadimento inizia. Il livello, per il primo secondo circa, viene usato per identificare il livello sonoro di eccitazione come livello di riferimento 0 dB.
- 4) Il generatore di rumore viene spento e il livello sonoro inizia a decadere.
- 5) La misura del decadimento termina quando viene misurato solo il livello del rumore di fondo (automaticamente rilevato dall'analizzatore).
- 6) I punti da 2) a 5) saranno ripetuti per un numero di volte scelto dall'utente e i decadimenti misurati saranno mediati insieme per ridurre l'incertezza della misura.
- 7) Gli spettri del tempo di riverbero T_{20} e T_{30} sono calcolati e visualizzati sullo schermo.

Metodo dell'eccitazione 'impulsiva'

- 1) Dopo l'Avvio, l'analizzatore attende che il livello superi il 'Livello trigger' (indicato sull'analizzatore dall'indicazione tipo semaforo, con una luce verde breve intermittente ogni secondo).
- 2) L'eccitazione impulsiva (ad esempio, un colpo di pistola a salve o lo scoppio di un palloncino) viene indotta.
Attenzione: si raccomanda di indossare cuffie di protezione.
- 3) La misura dell'impulso inizia 1 s prima che il livello superi il 'Livello trigger'.
- 4) La misura dell'impulso si arresta dopo che l'analizzatore rileva di nuovo il livello del rumore di fondo (automaticamente misurato dall'analizzatore).
- 5) L'analizzatore esegue un'integrazione a ritroso della misura dell'impulso (in accordo al metodo Schroeder).
- 6) Gli spettri del tempo di riverbero T_{20} e T_{30} sono calcolati e visualizzati sullo schermo.

La misura è in ottave o in 1/3 d'ottava in parallelo, su una gamma di frequenza selezionabile. In ogni banda di frequenza, il decadimento viene campionato 200 volte al secondo.

In teoria, il decadimento risultante sarà equivalente alla media di un considerevole numero di decadimenti fatti con il metodo del rumore interrotto, perciò sarà omogeneo.

2.3.3 Isolamento acustico della facciata

L'isolamento acustico della facciata è l'isolamento dal rumore per via aerea dove il locale sorgente viene considerato lo spazio fuori da un fabbricato ed il locale ricevente è l'interno del fabbricato; si veda la Fig. 2.5.

La sorgente sonora altoparlante deve essere posizionata ad un angolo di 45° rispetto al centro della parete divisoria e generare un rumore rosa o bianco.

Il livello esterno, L1, è la media delle posizioni da 1 a n, posizionate alla parete e viene usata nei calcoli di isolamento acustico.

L'isolamento acustico della facciata viene poi calcolato dallo spettro L_{eq} per il livello L1 medio L1 (esterno), il livello L2 medio (locale ricevente), il livello medio del rumore di fondo B2 e il tempo di riverbero medio T2.

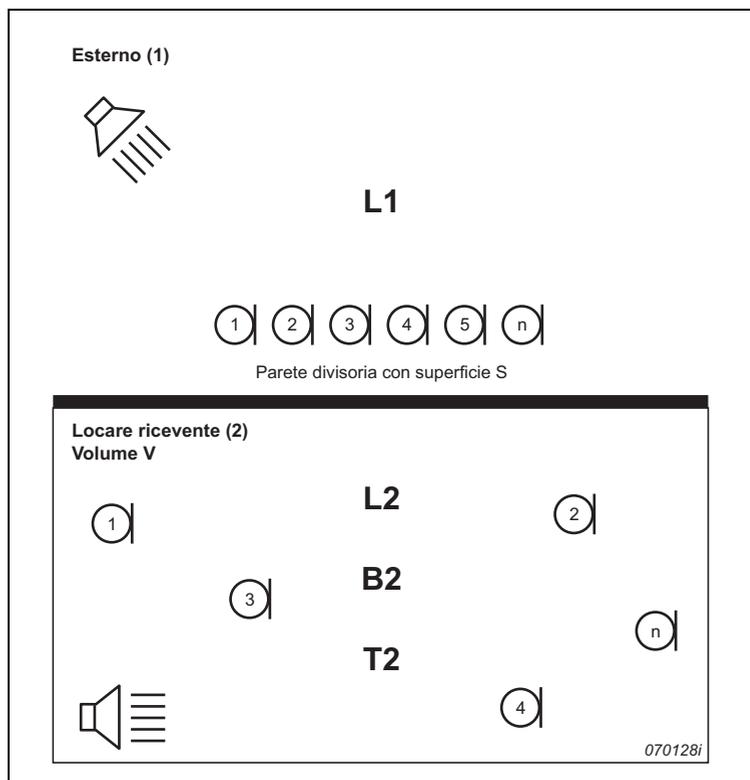
Le misure B2 e T2 vengono effettuate in modo analogo a quello descritto in precedenza nella sezione 2.3.2.

Rumore del traffico

A causa del carattere variabile del rumore del traffico, L1 e L2 devono essere misurati contemporaneamente per ciascuna serie di posizioni L1/L2 e le differenze L1-L2 devono essere mediate. Per questa ragione è necessario avere uno strumento bicanale, come il 2270.

Fig. 2.5

Regolazione tipica per la misura dell'isolamento acustico della facciata



2.3.4 Livello sonoro del rumore da impatto

Il livello sonoro del rumore da impatto è il livello sonoro rilevato nel locale ricevente proveniente da una macchina per calpestio posizionata nel locale sorgente; si veda la Fig. 2.6.

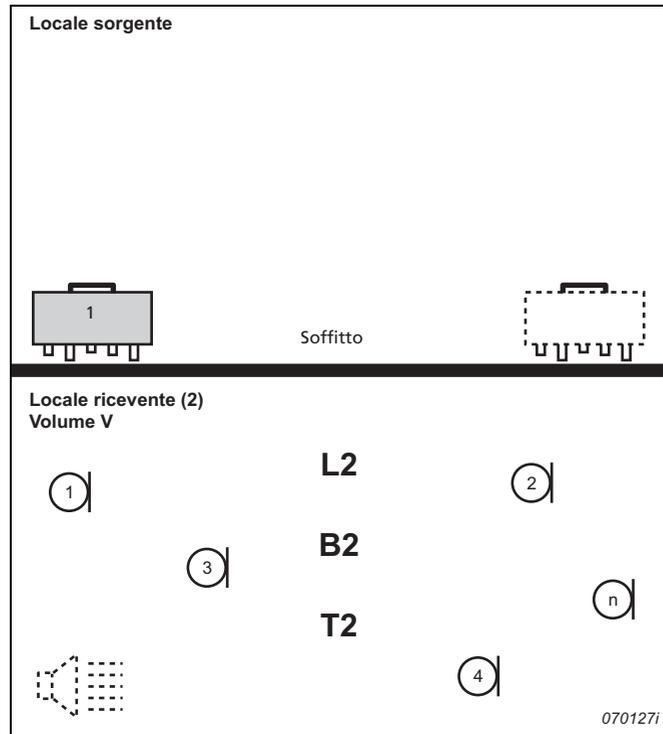
La sorgente sonora per L2 è una macchina per calpestio standard (per esempio la 3207 di Brüel & Kjær), che viene posizionata nel locale sorgente per simulare dei passi. La sorgente sonora usata per T2 è il rumore interrotto o impulsivo.

Il livello sonoro da impatto viene poi calcolato dagli spettri L_{Zeq} per il livello L2 medio (locale ricevente), il tempo di riverbero T2, e il livello del rumore di fondo B2 (locale ricevente).

Nota: tutti gli spettri (L2, B2 e T2) sono misurati come la media di diverse posizioni microfono/sorgente.

Le misure L2, B2 e T2 sono effettuate in modo analogo a quello descritto in precedenza nella sezione 2.3.2.

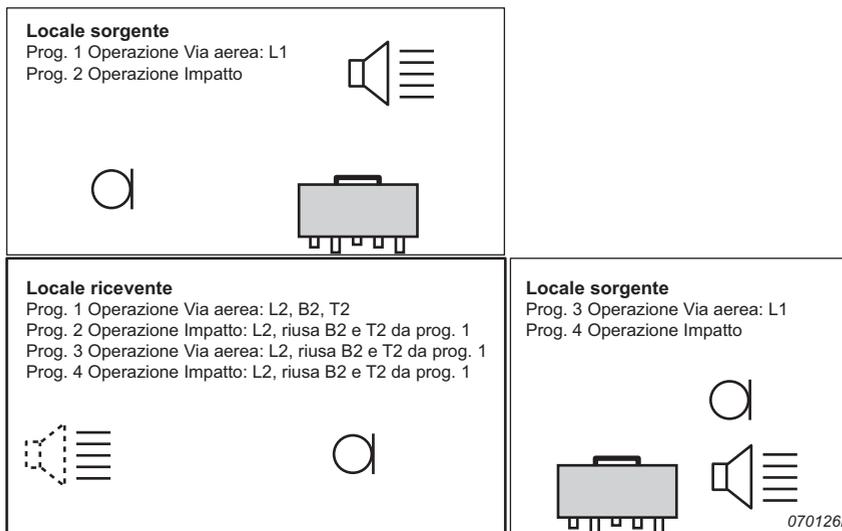
Fig. 2.6
 Regolazione tipica per la
 misura del livello del
 rumore da impatto



2.3.5 Misure e operazioni combinate

Spesso, in una stanza, viene esaminato più di un elemento strutturale e per una parete vengono eseguite più operazioni, oppure molte stanze identiche vengono misurate all'interno di un fabbricato. Ciò significa che alcuni parametri potrebbero essere misurati solo una volta e poi riutilizzati nei calcoli per altre pareti divisorie, operazioni o stanze. Un esempio è quello mostrato nella Fig. 2.7.

La necessità di conservare e gestire al meglio i dati è evidente. Il 2250/2270 hanno un'ottima capacità contabile e la possibilità di poter riutilizzare i dati di misura.

Fig.2.7 *Esempio tipico delle varie operazioni e misure combinat*

2.3.6 Misure seriali

Usando il generatore interno di rumore (L1, L2 e T2), si può potenziare il segnale rispetto al rapporto di rumore, limitando la gamma di frequenza del rumore, per ricoprire solo una singola banda di frequenza, tenendo la potenza d'uscita costante.

Prima si effettua una misura in parallelo, poi, se il segnale in alcune bande è troppo basso rispetto al rapporto di rumore (in genere alle basse frequenze), si seleziona queste bande per delle misure seriali. Si possono eseguire di nuovo le misure includendo solo queste bande e unire i risultati con la misura in parallelo.

Questo metodo può essere usato anche per eseguire di nuovo le misure L1 e L2 alle frequenze dove i livelli L1 nelle bande adiacenti superano i 6 dB (il limite indicato dalla ISO 140).

2.3.7 Misure bicanale

Il 2270 può misurare contemporaneamente da due posizioni, riducendo pertanto il tempo di misura.

Sistemare i due microfoni nelle posizioni da dove si desidera misurare ed entrambe verranno misurate simultaneamente. La cablaggio è semplice, poiché il 2270 e i due microfoni sono posizionati nello stesso locale.

Le misure bicanale sono possibili per tutte le funzioni L1, L2, B2 e T2.

Capitolo 3

Generalità del sistema

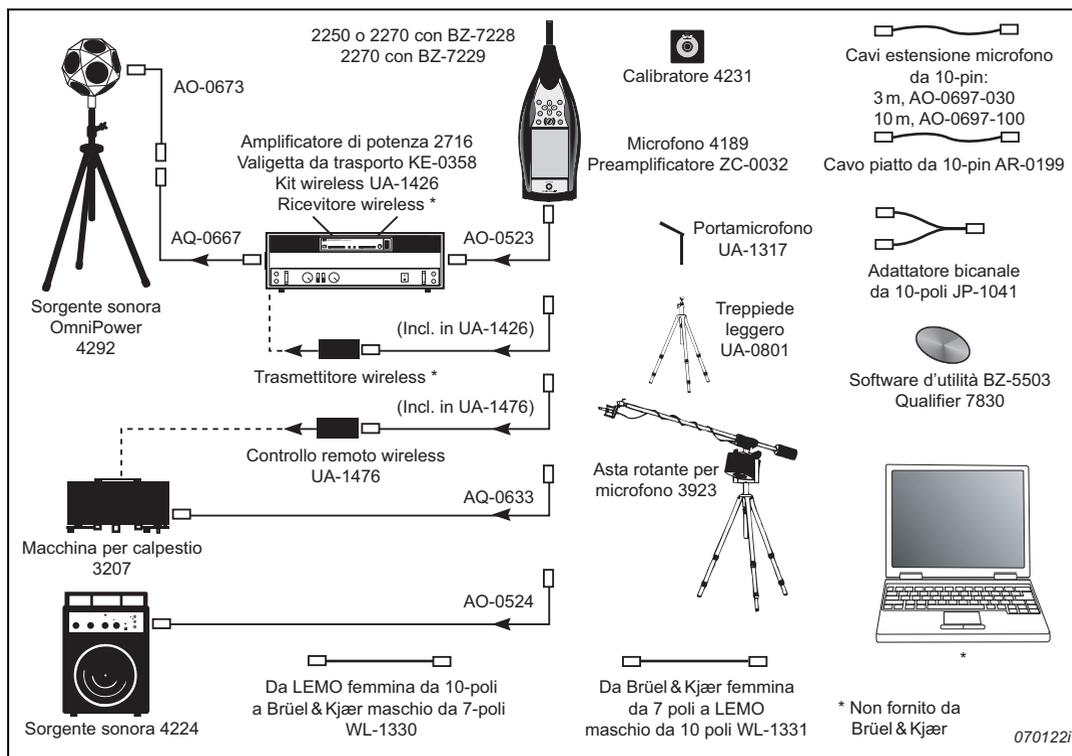
3.1 Generalità del sistema

Questo capitolo fornisce le generalità della strumentazione e degli accessori usati per eseguire misure di acustica architettonica usando:

- Tipo 2250 o tipo 2270 con il software Acustica architettonica BZ-7228 (canale singolo)
- Tipo 2270 con il software Acustica architettonica bicanale BZ-7229 (bicanale)

Si raccomanda di riferirsi al diagramma del sistema illustrato nella Fig. 3.1.

Fig. 3.1 Generalità del sistema



Per ulteriori dettagli, si veda le “Informazioni per l’ordine” a pagina 74.

Capitolo 4

Software Acustica architettonica

4.1 Introduzione

Il software Acustica architettonica, BZ-7228, e il software Acustica architettonica bicanale, BZ-7229, consentono di misure l'acustica nei fabbricati, usando l'analizzatore portatile tipo 2250 o l'analizzatore portatile bicanale tipo 2270.

Per controllare se si è in possesso della licenza per attivare il software di acustica architettonica, occorre accedere al menu **Info**. (Al menu **Info** si accede attraverso l'help on-line, toccando l'icona  presente sulla barra delle scelte rapide, e selezionando **Info**.)

4.2 Cos'è un progetto di acustica architettonica?

Usando il software di acustica architettonica, BZ-7228/7229, prima di iniziare una misura, è essenziale conoscere in cosa consiste un progetto di acustica architettonica.

Un progetto AA contiene i dati raccolti riguardanti una 'parete divisoria' e una 'Operazione', vale a dire, contiene dei parametri di regolazione, un numero di spettri del livello sonoro L_{eq} , un certo numero di spettri del livello di rumore di fondo e degli spettri del tempo di riverbero. I dati vengono classificati dal tipo e postazione (ad esempio, locale 1 – locale sorgente, locale 2 – locale ricevente, ecc.).

In un progetto ci sono fino a quattro categorie di dati:

- L1: spettro del livello sonoro nel locale sorgente
- L2: spettro del livello sonoro nel locale ricevente
- B2: spettro del livello sonoro del rumore di fondo nel locale ricevente
- T2: spettro del tempo di riverbero nel locale ricevente

Ci si riferisce alle quattro categorie di dati come 'Funzioni', in modo da misurare, per esempio, L1, se si seleziona la funzione L1, e 'L1&L2' se occorrono entrambi L1 e L2 misurati simultaneamente (misure bicanale solo con il 2270).

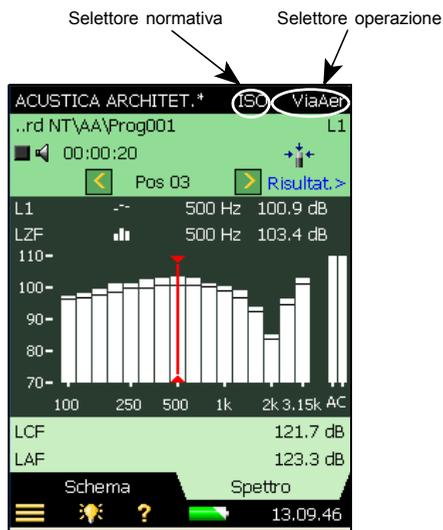
4.3 Navigazione nel software di acustica architettonica

Il software Acustica architettonica è simile agli altri software applicativi disponibili nell'analizzatore portatile 2250/2270 e la navigazione attraverso l'interfaccia utente è possibile usando lo stilo o le frecce di navigazione ed il tasto **Accetta** (✓). Questa sezione descrive tutti i menu dell'interfaccia e le caratteristiche generali di navigazione del software BZ-7228/7229.

4.3.1 Selettore della Normativa

Nella barra di progetto viene posizionato un selettore della normativa; si veda la Fig.4.1:

Fig. 4.1
Selettore della normativa



Il selettore della normativa viene usato per selezionare la normativa sulla quale si basano la misura e i calcoli; si veda i paragrafi “Scelta della normativa e del tipo di operazione” a pagina 28 e “Normative di acustica architettonica” a pagina 91.

Le opzioni sono:

- ISO
- SS
- DIN
- ÖNORM
- BS
- Sia (2006)
- UNI
- NF
- NBE
- CTE
- BREW
- NEN
- NEN'06
- ASTM

Quando un progetto contiene dei dati, le opzioni disponibili per la 'Normativa' si riducono a quelle compatibili con i dati.

4.3.2 Selettore dell'Operazione

Accanto al selettore della normativa è indicato il selettore dell'operazione (l'esempio nella Fig. 4.1 è Via aerea); si veda anche il paragrafo "Scelta della normativa e del tipo di operazione" a pagina 28. Le opzioni sono:

- Via aerea
- Impatto
- Facciata

Quando un progetto contiene dei dati, le opzioni disponibili per l' 'Operazione' si riducono a quelle compatibili con i dati.

4.3.3 Selettore della Funzione

Il selettore della funzione è situato nella prima riga dell'area d'indicazione dello stato (si veda la Fig.4.2). Le opzioni sono determinate dal tipo di operazione selezionata e se L1 e L2 sono misurate contemporaneamente (solo con il 2270):

Fig.4.2
Opzioni del selettore della funzione



Se l'operazione selezionata è *Via aerea* o *Facciata* e L1 e L2 vengono misurati separatamente, le opzioni sono:

- L1
- L2
- B2
- T2

Se l'operazione selezionata è *Via aerea* o *Facciata* e L1 e L2 vengono misurati simultaneamente (solo con il 2270), le opzioni sono:

- L1&L2
- B2
- T2

Se l'operazione selezionata è *Impatto*, le opzioni sono:

- L2
- B2
- T2

4.3.4 Indicazione dello stato

L'area d'indicazione dello stato contiene diverse informazioni che riguardano la misura corrente; si veda la Fig.4.3:

Fig. 4.3
Area d'indicazione dello stato



Riga 1:

- Nome del progetto e percorso (toccando sul percorso si accede ad Explorer – si veda la sezione 4.11)
- Smiley riferito al progetto (se applicabile)
- Icona annotazioni  con link all'elenco delle annotazioni (se applicabile)
- Icona di Collegamento ad un PC  (se applicabile)
- Icone di registrazione  sia sonora che dei commenti (se applicabile)
- Selettore della funzione

Riga 2:

- Stato della misura
- Generatore acceso/spento (icona altoparlante )
- Tempo trascorso della misura
- Feedback sui tasti di misura
- 'Non cal' – stato della calibrazione
- Indicazione sovraccarico/sottogamma
- Icone del trasduttore – una per canale (collegate al **Setup**)

Riga 3:

- Selettore della posizione (menu a caduta)
- Icone per scorrere le posizioni avanti/indietro ( o )
- Smiley riferita alla posizione (se applicabile)
- Link con i risultati () , si veda la sezione 4.8.

4.3.5 Visualizzazione dello ‘Schema’ (L1, L2, L1&L2, B2 e T2)

La finestra *Schema* visualizza le posizioni di misura in forma tabulare – una posizione per riga, si veda la Fig.4.4.

Fig.4.4
Opzioni dello schema



Toccando su una posizione della tabella (*Pos1*), si ottengono le seguenti opzioni:

- *Seleziona* (seleziona la posizione ‘attiva’, che viene evidenziata da una barra nera)
- *Visualizza annotazioni* (visualizza l’elenco delle annotazioni allegate alla misura)
- *Taglia* (taglia la misura per incollarla in un’altra posizione)
- *Incolla* (incolla la misura ‘tagliata’ in precedenza)

Nota: ‘Taglia’ e ‘Incolla’ sono disponibili solo per le misure ‘programmate’ (si veda la sezione 4.5.1) dove i dati esistono già.

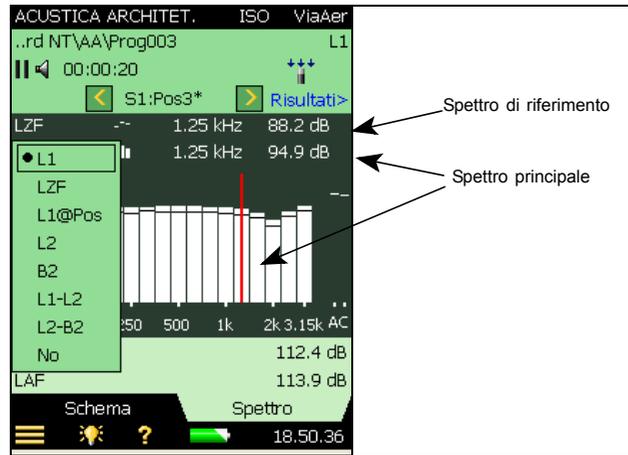
Quando si visualizza la funzione *T2*, è possibile scegliere tra due medie, toccando sulla riga superiore dello schema. le opzioni sono:

- T20
- T30

4.3.6 Visualizzazione dello ‘Spettro’ (L1, L2, L1&L2 e B2)

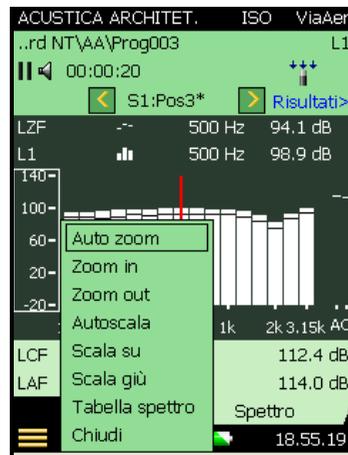
La finestra *Spettro* visualizza lo spettro del livello di pressione sonora di ogni singola posizione di misura, ma si può alternare tra lo spettro principale e quello di riferimento. Le opzioni dello spettro sono mostrati nella Fig.4.5.

Fig. 4.5
Funzioni dello spettro



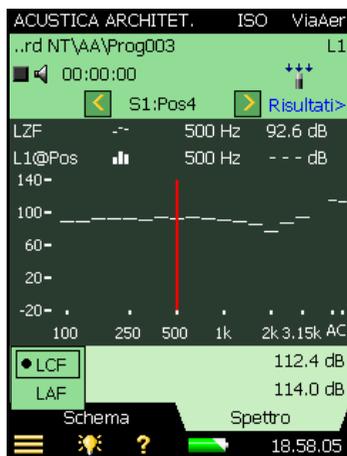
L'asse Y può essere modificato per accordarsi con le misure; si veda le opzioni nella Fig. 4.6.

Fig. 4.6
Elenco opzioni dell'asse Y



Nell'area sotto lo spettro, sono indicati due parametri – entrambi sono selezionabili dal menu a caduta; si veda la Fig. 4.7.

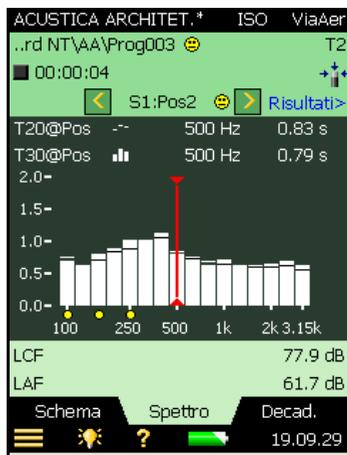
Fig. 4.7
Il menu dei parametri



4.3.7 Visualizzazione dello 'Spettro' (T2)

La finestra *Spettro* visualizza lo spettro del tempo di riverbero T2 rilevato da una posizione (cioè, $T20@Pos$ o $T30@Pos$, si veda la Fig. 4.8), il tempo di riverbero medio (cioè, $T20$ o $T30$), o entrambi. Il livello sonoro viene visualizzato durante le misure. Per ulteriori informazioni, riferirsi alla sezione 4.6.4.

Fig. 4.8
Visualizzazione dello spettro



4.3.8 Visualizzazione del 'Decadimento' (T2)

La finestra *Decad.* (Decadimento) indica il decadimento del tempo di riverbero rilevato da una posizione, la media delle posizioni (se viene usata la Media d'insieme), oppure entrambi. Per ulteriori dettagli, riferirsi alla sezione 4.6.5.

4.4 Regole generali da ricordare

Prima di iniziare una procedura di acustica architettonica, si raccomanda un'attenta lettura di alcune regole generali che sarà opportuno ricordare:

Display

- Gli smiley riguardanti lo spettro si riferiscono agli smiley combinati degli spettri selezionati
- Una selezione appropriata dei parametri visualizzati è la seguente:

| | | | |
|--------|--------|--------|--------|
| L1 | L2 | B2 | T2 |
| L1@Pos | L2@Pos | B2@Pos | T2@Pos |

Si può controllare lo spettro riferito all'ultima posizione, come lo spettro medio per ogni funzione. (Per le misure T2, occorre impostare il parametro *Salvataggio automatico* su *No*).

Tempo di riverbero

- Tempo di riverbero: la curvatura C% viene visualizzata quando, dall'elenco a caduta accessibile cliccando sull'asse Y, nel display *Decad.*, si seleziona l'opzione *Mostra linea di regressione*
- Con la selezione della *Media dell'insieme*, la digitazione manuale, perché abbia effetto, deve essere fatta nello spettro medio T2, altrimenti potrà essere fatta in qualsiasi spettro.
- Il decadimento per la misura media T2 viene indicato solo quando si seleziona la *Media dell'insieme*

Controllo della misura

- Dopo una misura programmata, la posizione successiva può essere selezionata automaticamente o manualmente.
- Dopo una misura non programmata, la posizione successiva sarà selezionata all'avvio della misura successiva.

Regolazione dell'analizzatore 2270 bicanale

- Nel setup bicanale, per garantire una procedura corretta, occorre assegnare ai due canali trasduttori diversi. Ciò si applica anche agli ingressi diretti.
- Icone del microfono: quella a sinistra è riferita al Can.1 e quella destra è riferita al Can.2.
- Si misurano L1 e L2 simultaneamente:
 - Regolazione gamma: *Alta* per L1 e *Bassa* per L2; queste impostazioni funzionano per la maggior parte delle misure
 - In caso di 'Sottogamma' durante il tempo di mediazione (solo per la gamma *Alta*), modificare la regolazione della gamma in *Bassa*, (o attivare l'opzione *Autogamma*, anche se richiederà più tempo)

- Assegnare L1 al Can.1 e L2 al Can.2. Si potrebbe poi assegnare B2 e T2 al Can.2. Se si modifica il parametro *Misura L1 e L2* in *Separata*, controllare che l'assegnazione sia quella desiderata
- Schema L1&L2 bicanale: sono mostrati L1 o L2; cliccare su L1 per vedere L2, e viceversa
- Misura da due posizioni (canali) per funzione:
 - Selezionare *Can.1 e Can.2 sincr.* come Ingresso per le funzioni L1, L2, B2 e/o T2
 - Regolazione gamma: *Alta* per L1 e T2, *Bassa* per L2 e B2: queste impostazioni funzionano per la maggior parte delle misure
 - In caso di 'Sottogamma' durante il tempo di mediazione (solo per la gamma *Alta*), modificare la regolazione della gamma in *Bassa*. In caso di 'Sovraccarico' (in genere con una gamma *Bassa*, modificare la regolazione in *Alta*, (o attivare l'opzione *Autogamma*, anche se richiederà più tempo)
 - Ogni volta che si salvano i dati, verranno aggiornate due posizioni consecutive, i dati provenienti dal Can.1 nella posizione selezionata e i dati dal Can.2 nella posizione successiva

Dati

- Nello Schema, funzioni di *Taglia e Incolla*: solo per misure programmate
- Funzione *Riutilizza dati*: da un progetto in Explorer nel progetto corrente
- La data dei progetti in Explorer è la data di quando il progetto è stato salvato l'ultima volta (cioè, anche dopo essere stato aperto e modificato)

4.5 Misure del livello (L1, L2 e B2)

4.5.1 Misure programmate e non programmate

Questa sezione contiene le descrizioni su come regolare l'analizzatore e come controllare le misure del livello sonoro. Vengono anche forniti esempi pratici su come eseguire misure programmate e non programmate.

Il setup per misure programmate è richiesto dalle normative BREW e NEN/NEN'06 ed è opzionale per le altre normative. Istruisce attraverso i punti essenziali del processo di misura in una sequenza logica, aiuta ad evitare confusione ed a garantire una certa sicurezza quando si ha a che fare con più posizioni di microfono e sorgenti sonore.

Il setup per misure non programmate è quello da utilizzare se non si sta lavorando in conformità ad una particolare normativa, o se occorre tenere conto di molte posizioni di sorgenti sonore, oppure nel caso si abbia una notevole esperienza in acustica architettonica e si voglia sperimentare delle procedure particolari.

4.5.2 Misura di dimostrazione

Per familiarizzare velocemente con la procedura e vedere come è semplice eseguire delle misure di acustica architettonica, si può incominciare ad effettuare una misura di dimostrazione

‘non programmata’, usando il setup e le regolazioni predefinite dal progetto **ACUSTICA ARCHITET**. Questo template contiene il setup ed i parametri che Brüel & Kjær considera necessari per svolgere una misura di acustica architettonica di base, non programmata iniziando da una misura L1. (Ad esempio, vengono selezionate la normativa ISO e l’operazione Via aerea e L1, ecc.). L’unica cosa da decidere è dove posizionare la sorgente sonora ed il microfono (o microfoni) nel locale sorgente.

Per la prima misura dimostrativa, si raccomanda di non modificare le regolazioni predefinite. Solo dopo aver appreso una certa confidenza, sarà possibile modificare i parametri in accordo alle esigenze.

Nota: il setup e le regolazioni predefinite sono disponibili immediatamente dopo che il programma è stato installato nell’analizzatore, ma verranno sovrascritte ogni qualvolta l’utente salverà il template di progetto. Si consiglia pertanto di controllare che non siano state modificate da un precedente utente.

Selezionare il template di progetto **ACUSTICA ARCHITET**. (se non ancora visualizzato, toccare la barra nera in alto allo schermo e selezionare **ACUSTICA ARCHITET**. dall’elenco dei template), premere il tasto **Avvio/pausa**  per avviare la prima misura e visualizzare il risultato. Infine, premere il tasto **Salva**  per memorizzare la misura del livello sonoro nella prima posizione.

Nota: informazioni più dettagliate su come salvare le regolazioni ed i template, e organizzare le misure, vengono fornite nelle sezioni di seguito indicate, del Manuale utente per Analizzatori portatili 2250/2270 (BE 1721 in italiano):

- Sezione 3.4 – Salvataggio di una misura
- Sezione 6.1 – Organizzazione delle misure
- Sezione 4.4.8 – Gestione dei template di progetto
- Sezione 4.4.7 – Come personalizzare la regolazione

4.5.3 In questa sezione...

Il motivo per cui questo capitolo è stato così disposto è che, se non si è familiari con le misure di acustica architettonica, occorrerà prima leggere le sezioni relative alle regolazioni e al controllo dello strumento (sezione 4.5.4 e sezione 4.5.5) e poi procedere attraverso le misure programmate (sezione 4.5.6). Queste sezioni (insieme allo strumento) guideranno l’utente passo dopo passo attraverso le procedure.

Nel caso però si abbia già maturato una certa esperienza in questo campo e si conoscano le procedure, si potrà andare direttamente alla procedura per le misure non programmate (sezione 4.5.7).

Nota: si possono eseguire misure di acustica architettonica a singolo canale e bicanale con il 2270 e misure a singolo canale con il 2250.

La seguente sezione riguarda le misure a singolo canale, per quelle bicanale (solo con il 2270), riferirsi alla sezione “Misure bicanale (solo con il 2270)” a pagina 51.

4.5.4 Regolazione dello strumento (misure a a singolo canale)

- 1) Selezionare il template di progetto **ACUSTICA ARCHITET.**. Il nome del progetto viene indicato nella parte superiore dello schermo e nel caso non ci fosse scritto **ACUSTICA ARCHITET**, occorre toccare la barra nera e selezionarlo dall'elenco dei template.
- 2) Toccare l'icona Menu principale  e selezionare **Setup** dall'elenco delle opzioni e di seguito selezionare la visione *Completa*.

Regolazioni dell'ingresso

Per le misure a canale singolo, impostare i parametri 'Ingresso' come mostrato nella Fig.4.9.

Fig.4.9
Regolazione dell'ingresso
a canale singolo per le
misure di acustica
architettonica usando il
2250/2270

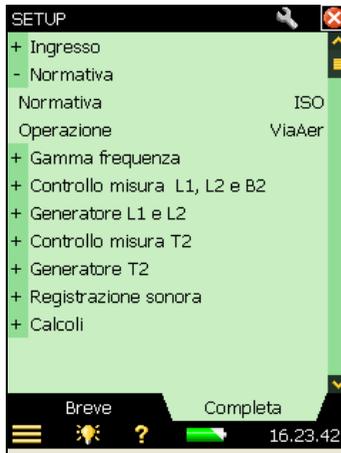


Scelta della normativa e del tipo di operazione

Il parametro 'Normativa' consente di impostare la normativa appropriata per la misura di acustica architettonica.; sono disponibili diverse opzioni (si veda l'Appendice A).

- 3) Impostare il parametro *Normativa* come richiesto; nell'esempio della Fig.4.10, è stata selezionata la normativa *ISO*:

Fig.4.10
Impostazione della
normativa e
dell'operazione per misure
di acustica architettonica



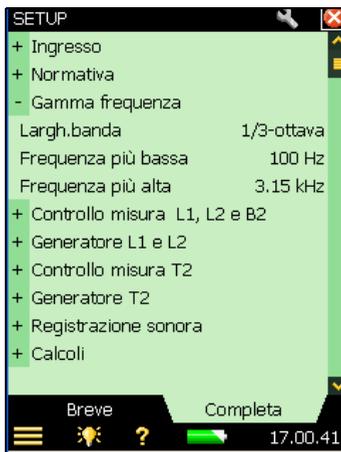
L' 'Operazione' di misura deve essere selezionata come *Via aerea*, *Impatto* o *Facciata* (nell'esempio, si è selezionato *Via aerea*). L'operazione può essere cambiata anche toccando sul nome dell'operazione indicata nella barra nera e selezionando l'operazione richiesta dall'elenco a caduta.

- 4) Selezionare il parametro *Operazione*, come *Via aerea*, *Impatto* o *Facciata*, quale sia quella più appropriata.

Regolazione della larghezza di banda e della gamma di frequenza

- 5) Impostare *Largh.banda*, *Frequenza più bassa* e *Frequenza più alta* come richiesto. Si veda l'esempio nella Fig.4.11. Questi parametri sono impostati automaticamente dalla normativa selezionata, ma si potrà impostare una gamma più ampia di quella indicata dalla normativa. Alcune normative consentono anche misure sia in 1/1 che in 1/3 d'ottava.

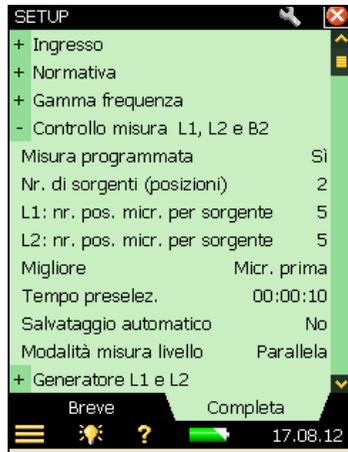
Fig.4.11
Regolazione della
'Largh.banda' e delle
frequenze 'più bassa' e
'più alta'



Regolazione del controllo della misura – L1, L2 e B2

6) Impostare i parametri di controllo della misura come richiesto, si veda la Fig.4.12:

Fig. 4.12
Regolazione del controllo della misura



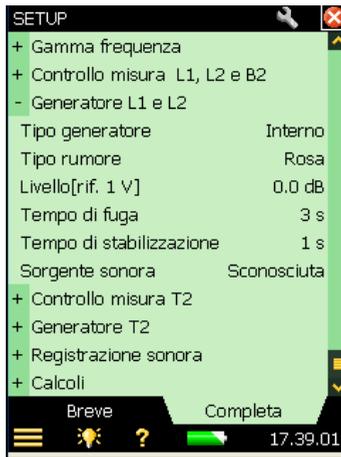
- *Misura programmata* – impostare su *Si*, se si desidera eseguire la misura in sequenza programmata (e definire in precedenza il numero di posizioni della sorgente sonora e il numero di quelle del microfono per sorgente), o selezionare *No*, se si desidera eseguire la misura manualmente dalla Pos.1 in avanti^a
- *Nr. di sorgenti (posizioni)* – impostare il numero di posizioni della sorgente sonora (disponibile solo se il parametro *Misura programmata* è impostato su *Si*)
- *L1/L2:nr. pos. micr. per sorgente* – impostare il numero richiesto di posizioni del microfono che si sta usando con ciascuna sorgente (disponibile solo se il parametro *Misura programmata* è impostato su *Si*)
- *Migliore* – questo parametro consente di definire l'ordine con il quale verrà eseguita la misura: *Sorgenti prima*, *Micr. prima* o manualmente (*Manuale*)
- *Tempo preselez.* – imposta il tempo di mediazione (in ore, minuti e secondi), si veda anche la Fig.2.2
- *Salvataggio automatico* – selezionare *No* se si desidera esaminare la misura prima di salvarla manualmente, oppure selezionare *Si* per salvare la misura in automatico
- *Modalità misura livello* – *Parallela*: determina se tutte le bande di uno spettro sono misurate simultaneamente; *Seriale*: per misurare solo le bande selezionate (da salvare ed unire con un spettro misurato in precedenza in parallelo); *Combinata*: per misurare in parallelo e poi in serie in una sequenza automatica. Nella modalità seriale, la larghezza di banda del generatore coinciderà con la banda selezionata, di conseguenza aumentando la potenza d'uscita per la banda, si aumenta il segnale rispetto al rapporto di rumore per banda

a. Alcune normative richiedono una misura programmata e perciò, selezionando la normativa, si attiva automaticamente anche la misura programmata.

Regolazione del generatore per L1 e L2

- 7) *Tipo generatore* – impostare il generatore come richiesto: *Tipo generatore* = *Esterno*, per accendere/spegnere un generatore esterno (per dettagli, se veda nell'Appendice A, tabella A.1) – altrimenti lasciare *Interno*, per usare un generatore interno; si veda la Fig.4.13.

Fig.4.13
Regolazione del generatore per L1 e L2



- 8) *Tipo rumore* – scegliere il tipo di rumore per il generatore interno. Quello più comunemente usato è il *Rosa*.
- 9) *Livello[rif. 1 V]* – regola il livello di uscita del generatore interno, per coincidere con l'ingresso dell'amplificatore di rumore usato.

Nota: il generatore può essere acceso e spento, toccando sull'icona dell'altoparlante, presente nell'area d'indicazione dello stato.

- 10) *Tempo di fuga* – impostando un tempo di fuga, si consente all'operatore di lasciare la stanza prima che il generatore venga acceso e che la misura abbia inizio.
- 11) *Tempo di stabilizzazione* – consente al livello sonoro in una stanza di stabilizzarsi, dopo che la sorgente è stata accesa. Un secondo è il tempo adeguato per un locale normale, ma dovrebbe aumentare per locali più ampi.
- 12) *Sorgente sonora* – selezionare il tipo che coincide con la sorgente sonora in uso. Selezionare *Sconosciuta*, se si usa una sorgente sonora non Brüel & Kjær o non si desidera correggere la risposta in frequenza.

Per sorgenti sonore Brüel & Kjær, sarà possibile allineare la risposta in frequenza della potenza in due fasi, selezionando *Optimum* o *Flat* (dall'elenco *Sorgente sonora*), a spese di una diminuzione (di due fasi) della potenza totale.

Regolazione della registrazione sonora

- 13) *Registrazione sonora* – per registrare il segnale del microfono durante la misura, selezionare *Controllo registrazione* su *Automatico*. Le registrazioni sono utili da

riascoltare, per avere un'idea delle cause di certe differenze tra misure (per esempio nel rumore di fondo).

- 14) *Qualità registrazione* – questo parametro determina la qualità della registrazione, regolando la velocità di campionamento. Lo spazio richiesto per la registrazione nella scheda di memoria varia a seconda della qualità selezionata – si veda la tabella A.8 a pagina 84.
- 15) *Livello registrazione picco* – usare questo parametro per una regolazione ottimale del livello del segnale – si veda la tabella A.8 a pagina 84.

Le registrazioni contengono il segnale del microfono dal momento dell'avvio della misura premendo il tasto **Avvio/pausa**  fino all'arresto. La registrazione verrà allegata alla misura come annotazione.

Nota: le registrazioni sonore richiedono una licenza per l'opzione Registrazione sonora BZ-7226, e occorrerà anche una scheda di memoria per memorizzare i dati.

Regolazione dei calcoli

I parametri dei Calcoli (Fig. 4.14) possono essere impostati come richiesto e sono i seguenti:

Fig. 4.14
Setup per i Calcoli



- 16) *Media dell'insieme* – impostare su *Sì*, per mediare i decadimenti relativi a tutte le posizioni. I parametri mediati (come T20) vengono poi calcolati in base al decadimento medio dell'insieme, visualizzato nel display Decad. Se si imposta su *No*, i parametri 'Med' sono le medie dei tempi di riverbero e il decadimento medio non è disponibile.
- 17) *Volume locale ricevente V* – il valore inserito viene usato nei calcoli dei risultati.
- 18) *Area parete divisoria S* – il valore inserito viene usato nei calcoli dei risultati.
- 19) *TRr* – tempo di riverbero di riferimento – in genere 0.5 s, ma variare con la normativa.

- 20) *Calcola usando* – usare questo parametro per specificare quale valore del tempo di riverbero misurato deve essere usato nei calcoli. Se si specifica T30 e questo è disponibile, verrà usato, altrimenti sarà usato il T20.
- 21) *Correggi per rumore di fondo* – usare questo parametro per specificare se L2 deve essere corretto o meno per l'incidenza del rumore di fondo B2.
- 22) *L1: Controllo regola 6 dB* – selezionare Sì, per controllare se nello spettro sonoro sono presenti o meno delle differenze di livello superiori ai 6 dB tra le bande adiacenti in 1/1 o 1/3 d'ottava. Il controllo viene eseguito in accordo al metodo specificato nella ISO 140-4:1998, 6.2. Se si ottiene una differenza superiore ai 6 dB, le bande saranno marcate con uno smiley giallo. Toccando lo smiley si otterrà la seguente spiegazione: "L1: diff. >6 dB alla banda adiacente".
- 23) *L1, L2: Controllo Dev standard* – selezionare Sì, per controllare se la deviazione standard degli spettri sonori mediati nei locali sorgente e ricevente è troppo grande. Il controllo viene effettuato in accordo al metodo specificato nella ISO 140-14:2004, A.5. Se la deviazione standard in una banda di frequenza è maggiore di due volte il valore teorico presunto, la banda verrà marcata con uno smiley giallo. Toccando lo smiley si otterrà la seguente spiegazione: "L1 o L2: Dev. standard alta".
- 24) *Area locale ricevente* – il valore inserito, opzionale, richiesto per i report da alcune normative.
- 25) *Volume locale sorgente* – il valore inserito, opzionale, richiesto da alcune normative per la documentazione.
- 26) *Area locale sorgente* – il valore inserito, opzionale, richiesto da alcune normative per la documentazione.
- 27) *Martello di gomma* – selezionare Sì, se si sta misurando in conformità con la normativa NEN o NEN'06, altrimenti selezionare No. (solo per operazioni *Impatto*).
- 28) *Pavimento* – selezionare *Legno* o *Ceramica*. Termine di correzione per le normative NEN o NEN'06 (solo per operazioni *Impatto* e con parametro *Martello di gomma*).
- 29) *Cr* – termine di correzione per le normative NEN. (solo per operazioni *Facciata*).
- 30) *Tipo traffico* – selezionare *Stradale*, *Ferroviario*, *Aereo* o *Altro*. Termine di correzione per le normative NEN o NEN2006. (solo per operazioni *Facciata*).
- 31) *CL* – termine di correzione per le normative NEN o NEN2006 (solo per operazioni *Facciata*).
- 32) *Correzione OILR* – termine di correzione per la normativa ASTM. (solo per operazioni *Facciata*).
- 33) *Correzione OITL* – termine di correzione per la normativa ASTM. (solo per operazioni *Facciata*).
- 34) Per uscire dallo schermo Setup, toccare l'icona .

4.5.5 Controllo della misura

La misura è controllata in modo analogo al controllo di una misura del livello, usando i tasti **Avvio/pausa**, **Continua**, **Azzerata** e **Salva**.

Le procedure di controllo della misura del livello di pressione sonora sono molto simili a quelle della misura del tempo di riverbero (si veda anche la sezione 4.6). La sola differenza tra i display è che le unità di misura del tempo (s) sono sostituite dalle unità di misura del livello sonoro (dB) e il tempo di riverbero medio (ad esempio T20) è sostituito dal livello di pressione sonora medio (ad esempio, L1). (Il software Tempo di riverbero ha anche un tasto tabulatore aggiuntivo *Decad.*, con cui si accede al display Decadimento (si veda anche la sezione 4.6).

In questa sezione, sono stati usati due esempi: uno per illustrare l'esecuzione di un'operazione di misura programmata e l'altro per illustrare una procedura di misura non programmata (cioè il parametro *Misura programmata* è impostato su *No*).

Modifica della funzione

La funzione indicata in alto allo schermo (L1, L2, B2 o T2) può essere cambiata in ogni momento durante la sequenza di misura; non è obbligatorio seguire una certa sequenza, se questa non si adatta. Ad esempio, si potrebbe volere eseguire la misura L2, prima di L1, oppure effettuare le misure in ordine casuale, a seconda delle condizioni sul campo.

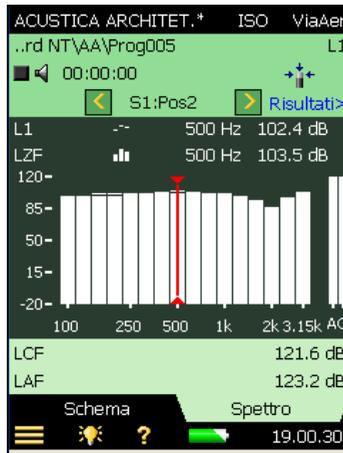
4.5.6 Esempio di misura programmata

L'operazione è quella di determinare l'isolamento del rumore trasmesso per via aerea tra due stanze in accordo alla normativa ISO 140.

- 1) Collegare i cavi, l'amplificatore e la sorgente sonora (riferirsi alla Fig. 3.1).
- 2) In **Setup**, *Normativa*, impostare i seguenti parametri come segue: *Normativa* = *ISO*, e *Operazione* = *ViaAer* (entrambi indicati accanto al selettore del template, si veda l'esempio della Fig. 4.15).

Nota: i parametri di seguito devono essere impostati per un'operazione di misura programmata, gli altri parametri dovrebbero essere lasciati con le selezioni predefinite.

Fig. 4.15
Visualizzazione di uno spettro ISO/ViaAerea



- 3) Prima di tutto, sarà determinato il livello sonoro del locale sorgente (indicato sotto il selettore del template, dal selettore di funzione *L1*).
- 4) Avviare la misura con un template di acustica architettonica vuoto e in *Controllo misura L1, L2 e B2* impostare i parametri *Misura programmata = Si, Nr. di sorgenti (posizioni) = 2*, e scegliere tre posizioni di microfono per ogni sorgente.
- 5) Controllare i livelli, toccando sul parametro più in basso dei due selettori indicati sopra il grafico, e selezionare il livello istantaneo *LZF*, si veda la Fig.4.15. Accendendo o spegnendo l'icona altoparlante , si può controllare il livello della sorgente sonora.

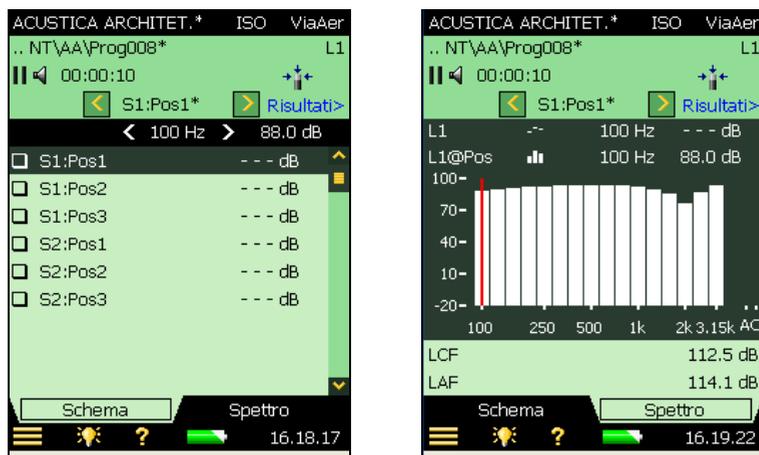
Nota: le letture a banda larga LAF e LCF vengono indicate alla destra dello spettro.

La prima misura

- 6) La terza riga dell'area d'indicazione dello stato indica *SI:Pos1*; questa è il selettore di posizione ed indica la sorgente corrente e la posizione del microfono (che sono anche visualizzate in un elenco nel display *Schema*, si veda la Fig. 4.16).
- 7) Selezionare il primo parametro come *L1* come grafico superiore e *L1@Pos* al posto di *LZF* come grafico inferiore. Questo consente di monitorare il livello medio L1 ed il livello nella posizione corrente attraverso una misura, si veda la Fig. 4.16.
- 8) Premere il tasto **Avvio/pausa** (⏸) per eseguire la prima misura indicata da *SI:Pos1** nell'area d'indicazione dello stato. L'asterisco '*' indica che la misura non è stata salvata.
- 9) Al termine della misura i dati vengono mostrati nella riga nera sotto il selettore di posizione (si veda la Fig. 4.16, sinistra).

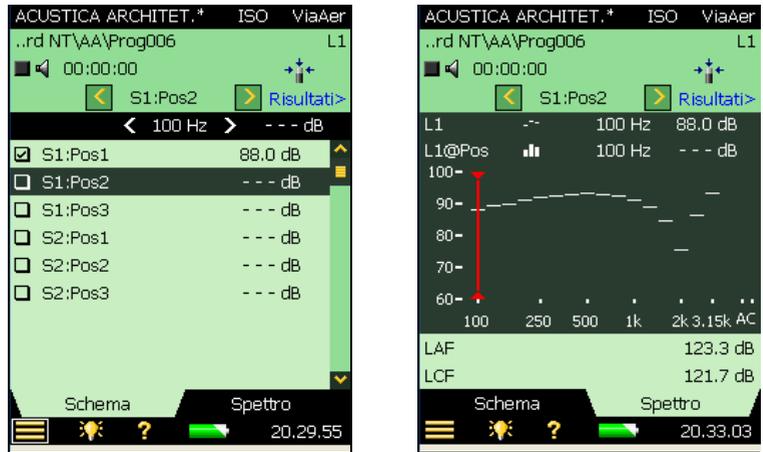
Nota: se durante la misura appare uno smiley, sarà indicato nella riga nera sotto l'area d'indicazione dello stato. Alcuni smiley potrebbero comparire sotto ogni banda di frequenza che abbia un potenziale problema o al cursore di lettura. Toccare sullo smiley per ottenere una descrizione dettagliata dell'indicazione di qualità (per un elenco dettagliato degli indicatori di qualità, si veda la sezione "Indicatori di qualità" a pagina 58.) Lo spettro è come quello mostrato nella Fig. 4.16, destra.

Fig. 4.16
Visualizzazioni dello
Schema e dello *Spettro*,
dopo l'esecuzione della
prima misura



- 10) Premere il tasto **Salva** (💾) e la misura verrà salvata come '*SI:Pos1*'. Eventuali smiley vengono aggiornati per l'intero progetto. Automaticamente viene selezionata la posizione successiva come *SI:Pos2*, si veda la Fig. 4.17.

Fig. 4.17
Visualizzazioni dello
Schema e dello Spettro
prima della seconda
misura



11) Premere il tasto **Avvio/pausa** (⏸) per misurare in sequenza la *Pos2*, *Pos3*, ecc.

Le possibili selezioni dei parametri dello spettro sono elencati nella tabella 4.1.

Tabella 4.1
Parametri dello
spettro –
display di misura

| Funzione | Grafico |
|----------------|---------|
| L1, L2, B2, T2 | LZF |
| L1 | L1@Pos |
| L2 | L2@Pos |
| B2 | B2@Pos |
| T2 | T20@Pos |
| T2 | T30@Pos |
| L1, L2, B2 | L1 |
| L1, L2, B2 | L2 |
| L1, L2, B2 | B2 |
| L1, L2, B2 | L1 - L2 |
| L1, L2, B2 | L2 - B2 |
| L1, L2, B2, T2 | No |
| T2 | T20 |
| T2 | T30 |

Nel display *Schema* sono disponibili le seguenti opzioni:

- *S1:Pos1*
- *S1:Pos2*
- *S1:Pos3*
- *S2:Pos1**
- *S2:Pos2*
- *S2:Pos3*

(L'asterisco '*' indica dati non ancora salvati – in questo esempio: *S2:Pos1*.)

12) Una volta terminato con le misure L1, si procede alle altre misure L2, B2 o T2, continuando a misurare nello stesso modo, fino a quando tutte le funzioni saranno misurate.

Nota: la funzione B2 non ha una posizione sorgente/microfono 'programmata', viene misurata solo nel numero di posizione.

La programmazione migliore

Il parametro *Migliore* (in *Controllo misura L1, L2 e B2*) definisce in quale ordine si desidera eseguire la misura programmata: prima le posizioni della sorgente (*Sorgenti prima*) oppure quelle del microfono (*Micr prima*). Si può anche decidere di scegliere ogni posizione successiva manualmente, si veda il paragrafo seguente 'Selezione manuale delle posizioni di misura'.

Salvataggio automatico

Impostare il parametro *Salvataggio automatico* su *Si*, per salvare automaticamente la misura e passare alla successiva predefinita.

Selezione manuale delle posizioni di misura

Se si seleziona una posizione di misura diversa, il tasto **Salva**  memorizzerà i dati per questa posizione e selezionerà la successiva come predefinita dal parametro *Migliore* (in *Controllo misura L1, L2 e B2*). Può essere però che questa posizione abbia già dei dati salvati. Al momento del salvataggio, un'avvertenza informerà che quella posizione contiene già dei dati salvati. Se il parametro *Migliore* è impostato come *Manuale*, questa posizione non verrà predefinita, ma dovrà essere scelta manualmente.

Modifica del numero delle sorgenti e delle posizioni del microfono

Per le misure programmate, si possono aumentare o diminuire il numero delle posizioni della sorgente ed il numero delle posizioni del microfono per sorgente (Si noti che sarà possibile cancellare una posizione che si ha già).

4.5.7 Esempio di misura non programmata

Se si intende misurare da un certo numero di posizioni senza considerare la relazione tra la sorgente e le posizioni del microfono, occorre impostare il parametro *Misura programmata* su *No*. In questo modo si misurerà dalla *Pos1* in avanti.

Nota: per le normative BREW, NEN e NEN'06 questa procedura non sarà possibile.

- 13) Premere il tasto **Avvio/pausa** (⏸) per eseguire la misura *Pos1*. Il risultato della misura viene indicato sulla riga nera sopra la tabella, si veda la Fig.4.18.

Fig. 4.18
Misura non programmata

Sinistra: prima di premere il tasto Avvio/pausa nella posizione Pos1

Destra: il risultato della misura Pos1 prima del salvataggio



Nota: se durante la misura appare uno smiley, sarà indicato nella riga nera sotto l'area d'indicazione dello stato. Alcuni smiley potrebbero comparire sotto ogni banda di frequenza che abbia un potenziale problema o al cursore di lettura. Toccare sullo smiley per ottenere una descrizione dettagliata dell'indicazione di qualità (per un elenco dettagliato degli indicatori di qualità, si veda la sezione "Indicatori di qualità" a pagina 58.). Lo spettro è come quello mostrato nella Fig.4.16, destra.

- 14) Una misura *Pos1** è stata creata e selezionata nella tabella. Premere il tasto **Salva** (💾) e la misura verrà salvata come *Pos1*. Lo smiley viene aggiornato per il progetto completo nella riga superiore.
- 15) Premere il tasto **Avvio/pausa** (⏸) per procedere con la misura *Pos2*. Il risultato della misura è indicato nella riga nera sopra la tabella, si veda la Fig.4.19.

Fig. 4.19

Misura non programmata

Sinistra: prima di premere il tasto **Avvio/pausa** nella posizione *Pos2*

Destra: il risultato della misura *Pos2*



- 16) Una misura *Pos2** è stata creata e selezionata nella tabella. Premere il tasto **Salva** (Ⓜ) e la misura viene salvata come *Pos2*. Gli eventuali smiley vengono aggiornati con il progetto completo nella riga sopra.

Questo verrà ripetuto per ogni posizione successiva nella sequenza di misura.

Diversamente dalla misura programmata, la posizione successiva non viene selezionata quando si preme il tasto **Salva** (Ⓜ). (Con una misura programmata, premendo **Avvio**, sarà sempre suggerita la nuova posizione come quella con numero superiore a quella misurata.)

Selezione manuale di una posizione di misura

Se si seleziona un'altra posizione di misura ed il parametro *Salvataggio automatico* è impostato su *No*, il tasto **Salva** (Ⓜ), salverà come quest'ultima posizione. Questa sarà sempre come la posizione che è stata misurata in precedenza e che contiene dei dati. Una finestra avvertirà della sovrascrittura dei dati.

4.5.8 Esempio di una misura seriale

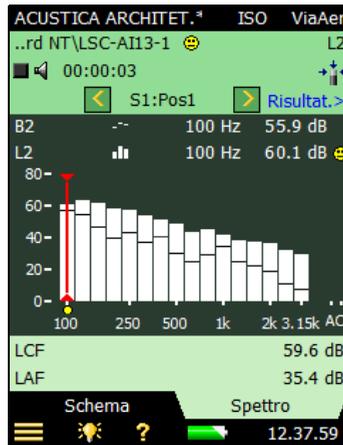
Assumendo che si sia effettuata una misura programmata (sezione 4.5.6) o una misura non programmata (sezione 4.5.7), può essere che ad alcune frequenze, non sia stato possibile ottenere un segnale sufficiente rispetto al rapporto di rumore. Questo si dimostrerà nelle frequenze nella funzione L2, se il livello della banda L2 è troppo vicino al livello della banda B2 (rumore di fondo), si veda la Fig.4.20. In questo esempio, si può vedere che il livello B2 è di 55.9 dB, ed è troppo vicino al livello L2 di 60.1 dB, perciò verrà applicato uno smiley giallo. Se si clicca sullo smiley, l'informazione indicherà che il livello del rumore di fondo è troppo alto.

Perciò si dovrà abbassare il rumore di fondo (che probabilmente non sarà possibile fare) oppure aumentare la potenza della sorgente nel locale sorgente.

Se la sorgente produce già molto rumore, si può limitare la gamma di frequenza del rumore per coprire solo una singola banda di frequenza, mentre si mantiene la potenza d'uscita costante – aumentando pertanto il livello di rumore nella gamma di frequenza più piccola. Per bande in 1/3 d'ottava, ciò aumenterà il livello di rumore nella banda fino a 10 dB.

Fig. 4.20

Indicazione che il livello del rumore di fondo è troppo alto

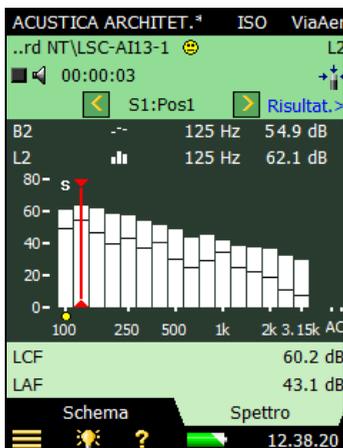


Per selezionare le bande di frequenza da misurare (usando il rumore limitato a coprire solo queste bande), selezionare dal menu **Setup**, *Controllo misura L1, L2 e B2, Modalità misura livello come Seriale*.

Sul display Spettro, selezionare le bande che si desidera misurare usando il cursore e toccare sull'asse X, per selezionare la banda interessata alla misura seriale, si veda la Fig. 4.21.

Fig. 4.21

Selezione delle bande per una misura seriale



Nota: una 's' piccola appare sopra le bande di frequenza selezionate, si veda la Fig. 4.21.

Selezionato le bande di frequenza che si desidera misurare di nuovo, premere il tasto **Avvio/pausa** (↻). L'analizzatore inizierà la misura alla banda di frequenza selezionata più bassa, genererà rumore a questa banda, eseguirà la misura e automaticamente passerà alla banda successiva selezionata. Ciò continuerà per tutte le bande selezionate. Premere il tasto **Salva** (💾) per salvare e fondere le bande con la misura già eseguita – accertarsi di selezionare la posizione giusta prima del salvataggio.

Nota: occorre misurare le stesse bande in serie da tutte le posizioni che si sono misurate le funzioni L1 e L2 (se non si misurano in serie, uno smiley rosso indicherà il verificarsi di un problema. In modo analogo uno smiley giallo informerà quali bande sono state misurate in serie).

Misure combinate parallele e seriali in una sequenza automatica

Per velocizzare il processo di misura, occorre prima vedere se occorre o meno usare le misure seriali per certe bande di frequenza. Nel caso occorra farlo, è possibile selezionare dal menu **Setup**, in *Controllo misura L1, L2 e B2*, il parametro *Modalità misura livello* come *Combinata*. Poi selezionare le bande che si desidera misurare in serie, impostando *Modalità misura livello* su *Seriale*, come fatto nella sezione precedente.

Premendo il pulsante **Avvio/pausa** si eseguirà una normale misura parallela seguita da una misura seriale – tutto in una sequenza automatica.

Nota: le misure seriali possono anche essere usate per rifare le misure L1 e L2 alle frequenze dove i livelli di banda L1 delle bande adiacenti differiscono di più 6 dB.

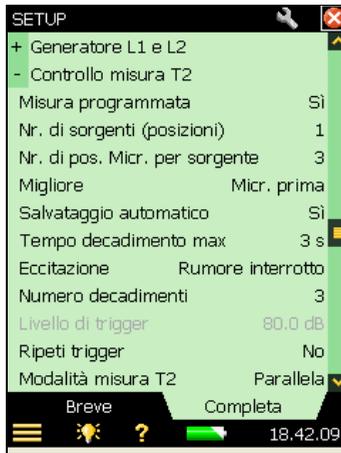
4.6 Misure del tempo di riverbero (T2)

4.6.1 Regolazione dello strumento

Si assume che in questa sezione, si sia seguita la procedura descritta nella sezione 4.5 (Misure del livello, L1, L2 e B2), e che perciò la maggior parte delle regolazioni siano già state impostate. Prima di eseguire misure T2 occorre impostare le seguenti regolazioni:

- 1) Selettore della funzione su *T2*, controllare che la normativa e l'operazione siano impostate come richiesto, si veda la Fig. 4.1.
- 2) Se si desidera definire il numero delle posizioni della sorgente e delle posizioni del microfono per sorgente, impostare in **Controllo misura T2**, *Misura programmata* su *Si* (si veda la Fig. 4.22); altrimenti le misure saranno eseguite manualmente dalla *Pos 1* in avanti.

Fig. 4.22
Regolazione del controllo
della misura per T2



- 3) Impostare il parametro *Nr. di sorgenti (posizioni)* sul numero di posizioni della sorgente sonora richiesto per la misura T2. (Disponibile solo con il parametro *Misura programmata* impostato su *Si*.)
- 4) Selezionare il parametro *Nr. di pos. Micr. per sorgente* sul numero di posizioni del microfono per sorgente sonora richiesto per la misura T2. (Disponibile solo con il parametro *Misura programmata* impostato su *Si*.)
- 5) Selezionare il parametro *Migliore* a seconda dell'ordine con il quale si desidera eseguire le misure: *Sorgenti prima*, *Micr. prima*, o manualmente (*Manuale*). (Disponibile solo con il parametro *Misura programmata* impostato su *Si*.)
- 6) Impostare il parametro *Salvataggio automatico* su *No*, se si desidera esaminare il tempo di riverbero ed i decadimenti, prima di salvare la misura; altrimenti selezionare *Si*, perché siano salvati automaticamente dopo ogni misura.
- 7) L'analizzatore rileva automaticamente il termine del decadimento; tuttavia in condizioni speciali (ad esempio, quando si misura in presenza di un rumore di fondo alto), il termine del decadimento non può essere definito e la misura continuerà per 20 secondi. Per diminuire il tempo di misura e la richiesta della memoria, si può limitare la misura, impostando il parametro *Tempo decadimento max* (5 secondi sono un tempo adeguato per la maggior parte dei locali, ma deve essere aumentato in caso di ambienti più ampi o in camere riverberanti).
- 8) Se si usa una sorgente altoparlante, impostare il parametro *Eccitazione* su *Rumore interrotto* e passare al punto 9). Altrimenti, se si desidera misurare usando il metodo impulsivo (cioè usando lo scoppio di un palloncino o una pistola a salve), impostare l'*Eccitazione* su *Impulsiva* e passare al punto 11). Per una descrizione dettagliata di questi due metodi, si raccomanda di riferirsi al Manuale utente per gli analizzatori portatili tipo 2250/2270, BE 1721, Capitolo 14.

Metodo del rumore interrotto

- 9) Impostare il numero dei decadimenti che s'intende misurare per posizione. L'analizzatore controlla automaticamente il generatore, la misura dei decadimenti e la media dei decadimenti. (Disponibile solo se il parametro *Eccitazione* è impostato su *Rumore interrotto*.)
- 10) Regolare il Generatore come richiesto. Questi parametri sono gli stessi di quelli descritti nella sezione relativa alla Misura del livello: "Regolazione del generatore per L1 e L2" a pagina 31. (Passare al punto 13.)
- 11) Impostare il parametro *Modalità misura T2 = Parallela*, per misurare simultaneamente tutte le bande in uno spettro. Impostare *Seriale*, per misurare solo le bande selezionate (da essere salvate e fuse con uno spettro misurato in precedenza in parallelo), oppure impostare *Combinata*, per misurare in parallelo e poi seriale in una sequenza automatica. Quando si effettua una misura seriale, la larghezza di banda del generatore coinciderà con la banda selezionata, aumentando pertanto il livello d'uscita della banda ed aumentando il segnale rispetto al rapporto di rumore per banda.

Le misure seriali per il T2 sono eseguite in modo analogo a quello per le misure L1 e L2 – si veda l'esempio nella sezione 4.5.8.

Metodo del rumore impulsivo

- 12) Impostare il parametro *Livello di trigger* basso abbastanza per garantire il trigger dell'impulso, ma alto abbastanza da evitare il trigger sul rumore di fondo – in genere tra 80 e 100 dB. (Disponibile solo se il parametro *Eccitazione* è impostato su *Impulsiva*.)
- 13) Se si è impostato il *Salvataggio automatico = Sì*, il parametro *Ripeti trigger* può essere regolato su *Sì*, per avviare automaticamente una nuova misura, dopo aver salvato la precedente. (Disponibile solo se il parametro *Eccitazione* è impostato su *Impulsiva*.) Questa procedura consente di passare ad un'altra posizione ed eseguire un nuovo impulso senza necessità di controllare il 2250/2270 tra le misure. Osservare come l'indicatore tipo semaforo mostra lo stato della misura, facilitando il cambio di posizione e sincronizzando l'impulso con la procedura di misura. Premere il tasto **Avvio/pausa**  per arrestare la misura dopo che l'ultima è stata salvata.

Regolazione del Generatore T2

I parametri per impostare il generatore per le misure del tempo di riverbero (T2) sono identiche a quelle della regolazione del generatore per le misure di L1 e L2 (si veda la Fig.4.13 e la sezione "Regolazione del generatore per L1 e L2" a pagina 31).

Registrazione sonora

I parametri per la regolazione della registrazione sonora sono identici a quelli descritti in "Regolazione della registrazione sonora" a pagina 31.

Controllo della misura

La misura è controllata in modo analogo al controllo di una misura del livello, usando i tasti **Avvio/pausa**, **Continua**, **Azzerata** e **Salva**.

Misure programmate

- Premere il tasto **Avvio/pausa** (🔊) per eseguire la prima misura indicata da *SI:Pos1** nell'area d'indicazione dello stato. L'asterisco '*' indica che la misura non è stata salvata
- Premere il tasto **Salva** (💾) per salvare la misura nella posizione *SI:Pos1*. Automaticamente verrà selezionata la posizione *SI:Pos2*. Premere il tasto **Avvio/pausa** (🔊) per misurare in sequenza dalle posizioni Pos2, Pos3, ecc

Misure non programmate

- Premere il tasto **Avvio/pausa** (🔊) per eseguire la misura *Pos1*. Nel display Schema, verrà creata e selezionata una *Pos1** vuota
- Premere il tasto **Salva** (💾) per salvare la misura come *Pos1*
- Premere il tasto **Avvio/pausa** (🔊) per eseguire una misura *Pos2* e ripetere la procedura per le posizioni successive nella sequenza di misura

4.6.2 Visualizzazione dei risultati

La finestra della misura del tempo di riverbero comprende tre tasti tabulatori per tre display: *Schema*, *Spettro* e *Decad.*. I risultati possono essere visualizzati in tre diversi modi usando i diversi display:

- *Schema*: mostra le posizioni di misura nella tabella – una posizione per riga. Usare questa visualizzazione per avere uno schema completo delle misure, per includere/escludere le posizioni dalla media spaziale di tutte le posizioni nel locale e per gestire le annotazioni/registrazioni sonore allegate alle posizioni
- *Spettro*: mostra graficamente gli spettri del riverbero (in formato tabulare) per posizione, oppure per la media del locale. In alternativa, può indicare il livello di pressione sonora istantanea nel corso della misura
- *Decadimento*: mostra il decadimento del riverbero per singola frequenza, per posizione, o per la media del locale (nel menu **Setup**, in *Calcoli*, il parametro *Media dell'insieme* deve essere impostato su *Si*)

4.6.3 Schema

Il display *Schema* mostra le posizioni di misura in forma tabulare – una posizione per riga.

Fig. 4.23
Visualizzazione dello
Schema



La riga d'intestazione contiene (da sinistra verso destra):

- il selettore T2 (T20 o T30), che determina quale T2 viene visualizzato nella riga della tabella in basso. È anche collegato al selettore principale dello Spettro ed al selettore principale del decadimento
- il selettore della frequenza (le frecce ◀ e ▶), determina la frequenza delle letture nelle righe della tabella in basso. È anche collegato al cursore principale dello Spettro ed alla frequenza del decadimento selezionato
- la lettura del valore T2 per la misura corrente, prima che venga salvata nella posizione

Ogni riga della tabella contiene (da sinistra verso destra):

- una casella di contrassegno per controllare se la posizione viene inclusa o esclusa dalla media. Toccare sulla casella per eseguire tale controllo. Tutte le posizioni sono per default incluse nella media
- toccare sulla posizione per ottenere un elenco con due opzioni: *Seleziona* e *Visualizza annotazioni*. Usare *Seleziona*, per selezionare una posizione invece di un'altra (automaticamente) selezionata, ad esempio se occorre eseguire di nuovo una misura. Usare *Visualizza annotazioni*, per visualizzare un elenco di annotazioni allegate alla posizione. Da questa finestra si potranno aggiungere altre annotazioni
- una possibile annotazione indicata da una graffetta 📎. Toccare sull'icona per visualizzare l'elenco delle possibili annotazioni allegate alla posizione
- la lettura del parametro T2 alla frequenza determinata dal selettore T2 e dal selettore della frequenza, nella riga d'intestazione in alto. Alla destra della lettura può essere presente uno smiley, che si riferirà alla qualità della lettura. Toccare sullo smiley per ottenere i dettagli dell'informazione

4.6.4 Spettro

Il display *Spettro* mostra lo spettro del tempo di riverbero da una posizione, il tempo di riverbero medio, oppure entrambi. Il livello sonoro istantaneo viene visualizzato durante il corso della misura.

Fig. 4.24
Visualizzazione dello
Spettro

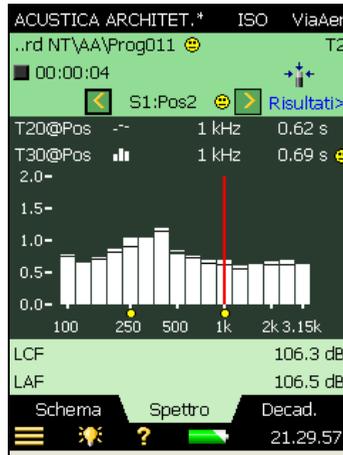


Grafico dello spettro

Il grafico dello spettro è analogo a quello delle misure L1, L2 e B2: due spettri in 1/1 d'ottava e tre spettri in 1/3 d'ottava sovrapposti, con cursori di lettura. La gamma di frequenza visualizzata viene regolata automaticamente per la gamma di frequenza misurata.

Se in presenza di un potenziale problema, sotto ogni banda verrà applicato uno smiley piccolo. Gli smiley sono anche disponibili al cursore di lettura. Toccare sullo smiley per ottenere una descrizione dettagliata dell'indicazione di qualità.

I selettori del parametro dello spettro presenti sopra il grafico selezionano lo spettro da visualizzare. Si può scegliere tra: *T20@Pos*, *T30@Pos*, *T20* o *T30*. Se si desidera visualizzare solo un grafico, il secondo deve essere impostato su *Nessuno*.

Oltre a scegliere quale dei parametri elencati visualizzare, dal menu delle opzioni si può selezionare *Visualizza livello sonoro*, che indicherà lo spettro ponderato Z, LZF, insieme ai livelli a banda larga ponderati A e C – si veda la Fig. 4.25. Con lo spettro LZF, usare il selettore LZF e selezionare *Visualizza tempo di riverbero*, per visualizzare gli spettri del tempo di riverbero.

Avviata la misura, il grafico mostrerà automaticamente lo spettro del livello sonoro, ed una volta terminata, si otterrà lo spettro del tempo di riverbero.

Fig. 4.25

Visualizzazione dello spettro durante la misura



Il grafico principale dello spettro (quello con le barre) viene selezionato usando il selettore del parametro della seconda delle due righe mostrate sopra il grafico (LZF nella Fig.4.25), che è collegato al selettore nel display *Schema* e al selettore del parametro del decadimento principale nel display *Decad.*.

L'altro spettro del display (quello visualizzato come linee piccole sopra e sotto le barre nella Fig.4.24) viene selezionato usando il selettore del parametro della prima delle due righe mostrate sopra il grafico (*T20@Pos* nella Fig.4.24). Questo spettro può essere usato come riferimento nel confrontarlo con lo spettro principale ed è collegato al selettore del parametro della curva del decadimento di riferimento, nel display *Decad.*.

Gli eventuali smiley presenti sotto lo spettro principale si riferiscono agli smiley applicati almeno ad uno spettro.

Il cursore è collegato ai selettori della frequenza nei display *Schema* e *Decad.*

Toccare sull'asse Y per selezionare:

- *Auto zoom*, per regolare la gamma dell'asse Y per rappresentare al meglio lo spettro misurato
- *Zoom in/Zoom out*, per regolare lo zoom
- *Tabella spettro*, per visualizzare lo spettro in formato tabulare, si veda l'esempio nella Fig.4.26
- *Chiudi*, per uscire dall'elenco delle opzioni

Fig. 4.26
Tabella dello spettro

| Freq. | T30@Pos | T30Status |
|----------|---------|-----------|
| 100 Hz | 0.76 s | n |
| 125 Hz | 1.58 s | n% |
| 160 Hz | 0.70 s | |
| 200 Hz | 0.71 s | |
| 250 Hz | 0.88 s | |
| 315 Hz | 1.09 s | |
| 400 Hz | 0.98 s | |
| 500 Hz | 0.78 s | % |
| 630 Hz | 0.68 s | |
| 800 Hz | 0.64 s | |
| 1 kHz | 0.62 s | |
| 1.25 kHz | 0.67 s | |
| 1.6 kHz | 0.64 s | |
| 2 kHz | 0.66 s | % |
| 2.5 kHz | 0.65 s | |
| 3.15 kHz | 0.65 s | |

Parametri ausiliari

Sotto i grafici sono presenti due righe che indicano i valori dei parametri a banda larga L_{CF} e L_{AF} .

4.6.5 Decadimento

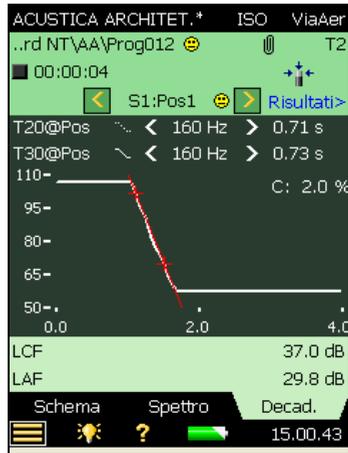
La finestra *Decad.* mostra il decadimento del tempo di riverbero da una posizione, la media delle posizioni o entrambe, si veda la Fig. 4.27.

Grafico del decadimento

Il grafico del decadimento mostra il decadimento ad una banda di frequenza per la posizione selezionata, il decadimento alla stessa banda di frequenza per la media delle posizioni (richiede la selezione di *Media dell'insieme*), o entrambi.

I selettori del parametro del decadimento presenti sopra il grafico selezionano quale decadimento visualizzare: $T20@Pos$ o $T30@Pos$. Ciascuna di queste mostra il decadimento per la misura dalla posizione selezionata insieme alle rispettive letture $T20@Pos$ e $T30@Pos$. Il $T20$ ed il $T30$ mostrano il decadimento nella posizione corrente. Se si desidera rappresentare solo un grafico, selezionare l'altro selettore su *Nessuno*.

Fig. 4.27
Visualizzazione del
decadimento



Il decadimento principale (linea continua) viene selezionato usando il selettore del parametro della seconda delle due righe presenti sopra il grafico (*T30@Pos* nella Fig.4.27). Il selettore del parametro del decadimento principale è collegato al selettore nel display *Schema* ed al selettore del parametro dello spettro principale nel display *Spettro*.

L'altro decadimento (linea tratteggiata) viene selezionato usando il selettore del parametro della prima delle due righe presenti sopra il grafico (*T20@Pos* nella Fig.4.27). Questo decadimento può essere usato come riferimento nel confrontarlo con il decadimento principale ed è collegato al selettore del parametro dello spettro di riferimento nel display *Spettro*.

Il selettore della frequenza (le frecce ◀ e ▶) determina la banda di frequenza delle curve di decadimento ed è collegato al cursore dello spettro e al selettore della frequenza nel display *Schema*.

Appena sotto i selettori del parametro, sulla parte destra dell'area di visualizzazione, è presente il valore dell'indicatore di curvatura: C: xx%. Se superiore al 10%, viene indicato sullo schermo e significa che il 'Decadimento è curvo'.

Per ulteriori dettagli sugli indicatori di qualità e smiley, si veda la sezione "Indicatori di qualità" a pagina 58.

Toccare sull'asse Y per selezionare:

- *Auto zoom*, per regolare la gamma dell'asse Y per rappresentare al meglio lo spettro misurato
- *Zoom in/Zoom out*, per regolare lo zoom
- *Autoscala*, per selezionare il miglior dimensionamento in scala per la visualizzazione degli spettri, senza dover regolare lo zoom
- *Scala su/Scala giù*, per regolare il valore di fondo scala dell'asse Y
- *Mostra/Nascondi linea di regressione*, per mostrare/nascondere la linea di regressione e la gamma di valutazione del decadimento principale insieme all'indicatore C
- *Chiudi*, per uscire dall'elenco delle opzioni

4.7 Misure bicanale (solo con il 2270)

4.7.1 Regolazione dello strumento (per misure bicanale)

- 1) Selezionare il template di progetto **ACUSTICA ARCH.2Can**. Il nome del template di progetto è indicato nella barra nera in alto allo schermo. Per caricare il template, toccare in alto allo schermo e selezionare **ACUSTICA ARCH.2Can** dal menu dei template.

Nota: le misure bicanale richiedono la licenza per il software BZ-7229.

- 2) Toccare l'icona del Menu principale  e selezionare **Setup** dall'elenco delle opzioni e di seguito selezionare la visione *Completa*.

Regolazioni dell'ingresso

Per le misure bicanale, la regolazione dello strumento è analoga a quella per le misure a canale singolo (si veda la sezione 4.5.4), con l'eccezione dei seguenti parametri:

- 3) Impostare il parametro *Misura L1 e L2* su *Simultanea* o *Separata*, a seconda se si desidera misurare L1 e L2 allo stesso tempo nel locale sorgente e nel locale ricevente, oppure una dopo l'altra, si veda la Fig.4.28.
- 4) Impostare i parametri *Ingr. per L1*, *Ingr. per L2*, *Ingr. per B2* e *Ingr. per T2* sul canale d'ingresso richiesto: *Can.1* o *Can.2*, a seconda di quello usato, oppure su *Can.1-Can.2 sincr.*, se si desidera misurare da due posizioni simultaneamente.
- 5) Regolare *Autogamma* su *Si*, per una gamma automatica dei canali 1 e 2, oppure impostare su *No*, per una regolazione manuale. Rilevante solo se il parametro *Misura L1 e L2* è impostato su *Simultanea*, oppure se il parametro *Ingr. per ..* è impostato su *Can.1-Can.2 sincr.*.

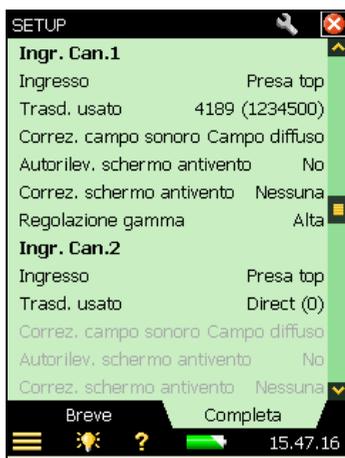
Fig. 4.28
Regolazioni dell'ingresso
bicanale per misure di
acustica architettonica
usando il 2270



- 6) Per le misure bicanale, ci sono anche due regolazioni indipendenti di parametri: una per il canale 1 (*Ingr. Can.1*) e una per il canale 2 (*Ingr. Can.2*). Sono regolabili nel seguente modo:

Impostare la *Regolazione gamma* su *Alta*, oppure su *Bassa*, come richiesto. La differenza tra le due impostazioni è di 30 dB. La gamma Alta può essere usata per misurare fino al livello d'ingresso massimo. Rilevante solo se il parametro *Misura L1 e L2* è impostato su *Simultanea*, o se il parametro *Ingr. per ..* è impostato su *Can.1-Can.2 sincr.* e *Autogamma* è impostata su *No*.

Fig.4.29
Regolazioni dell'ingresso bicanale per misure di acustica architettonica usando il 2270



4.7.2 Controllo della misura

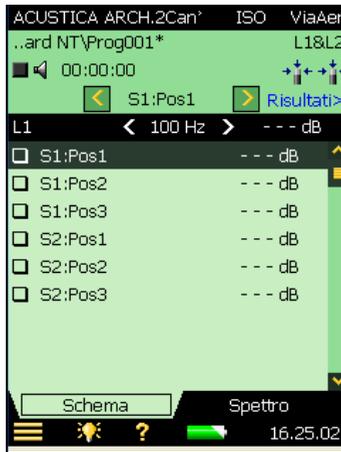
Usando l'opzione a due canali del 2270 si hanno una serie di vantaggi rispetto alle misure a canale singolo:

- Le misure d'isolamento acustico della facciata, con rumore del traffico come sorgente sonora, richiedono che le misure della sorgente (esterne) e le misure nel locale ricevente vengano effettuate nello stesso tempo – ciò richiede una capacità bicanale
- L'uso di due canali consente di misurare L1 e L2 simultaneamente, velocizzando il processo di misura
- L'uso di due canali consente di misurare da due posizioni simultaneamente, velocizzando il processo di misura

Misura di L1 e L2 simultaneamente

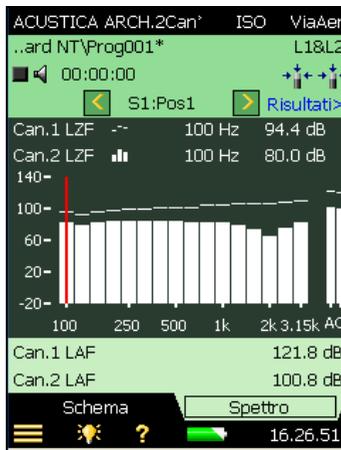
- 7) In *Ingresso*, impostare il parametro *Misura L1 e L2* su *Simultanea*. Quando si seleziona la funzione *L1&L2* (si veda la Fig.4.30), l'analizzatore misurerà L1 usando il Can.1 e L2 usando il Can.2.

Fig.4.30
Misura di L1 e L2
simultaneamente (misura
programmata)



- 8) Il display *Schema* mostra ancora sia le misure L1 che quelle L2; selezionare quale visualizzare tramite il parametro a sinistra sulla riga nera di selezione della frequenza.
- 9) Selezionare il display *Spettro*, per controllare i livelli selezionando i livelli istantanei *Can.1 LZF* e *Can.2 LZF*, si veda la Fig.4.31.

Fig.4.31
Controllo dei livelli
istantanei –durante la
misura L1 e L2



Nota: il *Can.1 LZF* può essere selezionato solo nella riga superiore mentre il *Can.2 LZF* solo nella riga inferiore.

- 10) Si può controllare il livello della sorgente sonora accendendo e spegnendo l'icona altoparlante .

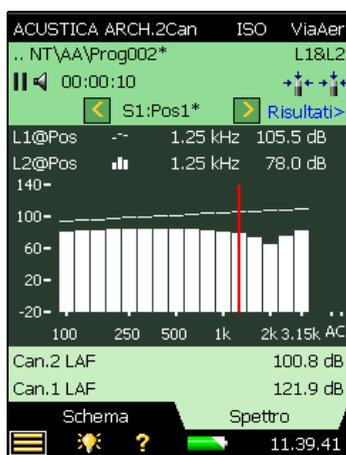
Nota: le letture dei valori a banda larga LAF e LCF sono sempre indicate a destra dello schermo.

La prima misura

- 11) La terza riga dell'area d'indicazione dello stato indica *SI:Pos1*. Questo è il selettore di posizione ed indica la sorgente corrente e la posizione del microfono (che sono anche visualizzate in un elenco nel display *Schema*, si veda la Fig. 4.17).
 - 12) Nel display *Spettro*, selezionare *L1@Pos* come grafico superiore e *L2@Pos* come grafico inferiore, si veda l'esempio nella Fig. 4.32.
- Nota:** se si desidera monitorare il livello medio di L1 e L2 durante tutta la misura, è possibile selezionare *L1* come grafico superiore e *L2* come grafico inferiore.
- 13) Premere il tasto **Avvio/pausa** (⏸), per eseguire la prima misura indicata da *SI:Pos1**. L'asterisco '*' indica che la misura non è stata ancora salvata, si veda la Fig. 4.32.

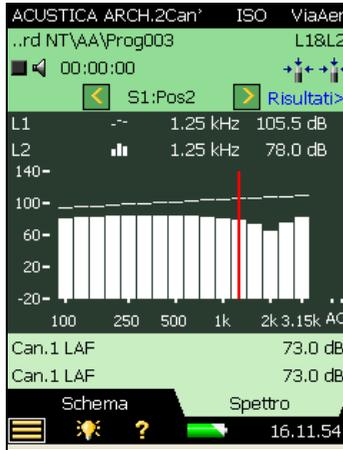
Fig. 4.32

Esecuzione di una misura bicanale - prima del salvataggio



- 14) Premere il tasto **Salva** (💾) e la misura verrà salvata come '*SI:Pos1*'. Eventuali smiley vengono aggiornati per l'intero progetto. Automaticamente viene selezionata la posizione successiva come *SI:Pos2*, si veda la Fig. 4.33. (L1 e L2 vengono selezionati di nuovo, come lo erano prima di premere il tasto **Avvio/pausa** (⏸).)

Fig. 4.33
S1:Pos2 viene automaticamente selezionata ad indicare la posizione successiva



15) Premere il tasto **Avvio/pausa** (⏸) per misurare in sequenza la *Pos2*, *Pos3*, ecc.

Le possibili selezioni dei parametri dello spettro (in una misura programmata) sono elencati nella tabella 4.2.

Tabella 4.2
Parametri dello spettro
– visualizzazione
dei risultati

| Funzione | Grafico superiore | Grafico inferiore |
|---------------|-------------------|-------------------|
| L1&L2 | Can.1 LZF | Can.2 LZF |
| B2, T2 | LZF | LZF |
| L1&L2 | L1@Pos | L1@Pos |
| L1&L2 | L2@Pos | L2@Pos |
| B2 | B2@Pos | B2@Po |
| T2 | T20@Pos | T20@Pos |
| T2 | T30@Pos | T30@Pos |
| L1&L2, B2 | L1 | L1 |
| L1&L2, B2 | L2 | L2 |
| L1&L2, B2 | B2 | B2 |
| L1&L2, B2 | L1 - L2 | L1 - L2 |
| L1&L2, B2 | L2 - B2 | L2 - B2 |
| L1&L2, B2, T2 | Nessuno | Nessuno |
| T2 | T20 | T20 |
| T2 | T30 | T30 |

Il selettore di posizione ha disponibili le seguenti opzioni per L1 e per L2:

- *S1:Pos1*
- *S1:Pos2*
- *S1:Pos3*
- *S2:Pos1**
- *S2:Pos2*
- *S2:Pos3*

(L'asterisco '*' indica dati non ancora salvati – in questo esempio: *S2:Pos1*.)

Misura simultanea da due posizioni nello stesso locale

Per velocizzare il processo di misura, si può misurare da due posizioni (canali) nella stessa stanza in simultanea.

Impostare i parametri *Ingr. per L1, L2, B2 e T2* su *Can.1* e *Can.2*. Il processo di misura sarà analogo a quello per le misure a canale singolo, ad eccezione della misura e del salvataggio dei dati, che sarà per due posizioni alla volta.

Durante la misura, gli spettri sonori visualizzati sono *Can.1 LZF* e *Can.2 LZF*. I dati misurati (ma non salvati) saranno visualizzati come due posizioni consecutive, la prima volta saranno 'S1:Pos 01*' e 'S1:Pos 02*' (per misure programmate) e 'Pos 01*' e 'Pos 02*' (per misure non programmate).

Dopo aver premuto il tasto **Salva** , le due misure consecutive verranno aggiornate – i dati provenienti dai canali 1 con la posizione selezionata per quel canale e quelli dal canale 2 con la posizione consecutiva.

4.8 Visualizzazione dei risultati

I risultati di misura sono selezionati usando il link [Risultati>](#) presente nell'area d'indicazione dello stato (riga 3).

Sono disponibili altre due finestre: una per ottenere uno schema generale dei risultati di misura ed una per i risultati dei calcoli (incluso uno spettro).

4.8.1 Schema

Il display *Schema* mostra tutti i risultati delle misure contenute nel progetto, si veda la Fig.4.34. Da questa finestra è possibile includere o escludere le misure, ottenere le informazioni riguardo agli smiley e visualizzare le annotazioni.

Fig.4.34
Visualizzazione dei
risultati usando il display
Schema



Nel visualizzare i risultati, l'area d'indicazione dello stato consiste nelle seguenti informazioni:

Riga 1: contiene le stesse informazioni descritte nella sezione "Indicazione dello stato" a pagina 21

Riga 2:

- Volume del locale ricevente (collegato al menu **Setup**)
- Area della parete divisoria (collegata al menu **Setup**)

4.8.2 Calcoli

Il display *Calcoli* consente di visualizzare i risultati dei calcoli, compreso uno spettro, si veda la Fig.4.35.

L'area d'indicazione dello stato contiene le stesse informazioni del display *Schema*, descritta nella sezione precedente.

Opzioni del parametro per lo spettro di riferimento  nella visualizzazione dei risultati:

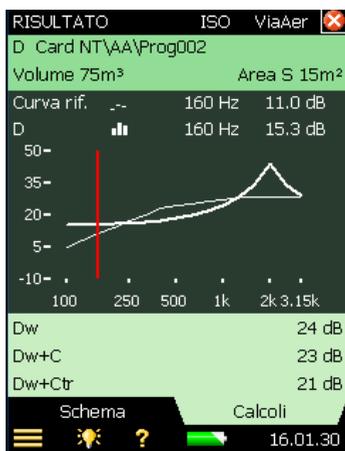
- Curva rif (curva di riferimento)
- Deviazioni (tra la curva di riferimento e lo spettro principale)
- Nessuno

Opzioni del parametro per lo spettro principale  nella visualizzazione dei risultati, che dipendono dalla normativa selezionata e dall'operazione scelta. Per esempio, se la normativa selezionata è la *ISO* ed il parametro *Operazione* è impostato su *ViaAer*, le opzioni sono:

- D
- Dn
- D_nT
- R'
- R

Fig. 4.35

Visualizzazione dei risultati dei calcoli usando il display Calcoli



Nell'area sotto il grafico, sono presenti tre valori singoli. Le opzioni dipendono dalla normativa selezionata e dalla selezione del parametro dello spettro principale .

4.9 Indicatori di qualità

Il software Acustica architettonica offre un lungo elenco d'indicatori di qualità e di smiley che sono riportati nella tabella 4.3.

Tabella 4.3 Elenco degli indicatori di qualità e degli smiley

| Codice di stato | Smiley | Spiegazione | Descrizione |
|-----------------|---|--------------------------------------|--|
| M |  | Inserimento manuale dei dati | Il TR è stato inserito dall'utente |
| B |  | Usata correzione rumore di fondo max | Rumore di fondo alto |
| N |  | Termine decadimento non trovato | Non può essere determinato perché probabilmente non termina nel rumore di fondo |
| y |  | Rumore di fondo troppo alto | Il rumore di fondo supera il punto di valutazione più alto. Si consideri di eseguire misure seriali alle bande di frequenza dove il rumore di fondo è alto, si veda la sezione 4.5.8 |
| t |  | Inizio decadimento non trovato | L'inizio del decadimento non è determinabile |

| Codice di stato | Smiley | Spiegazione | Descrizione |
|-----------------|---|--|---|
| Y |  | Rumore di fondo troppo alto | Il rumore di fondo supera il punto di valutazione più basso. Si consideri di eseguire misure seriali alle bande di frequenza dove il rumore di fondo è alto, si veda la sezione 4.5.8 |
| T |  | Tempo decadimento max troppo breve | Il punto di valutazione più basso va oltre il tempo di decadimento |
| Z |  | Decadimento non trovato | La pendenza del decadimento è positiva, vale a dire il tempo di riverbero è negativo |
| P |  | Tempo di riverbero troppo breve | Inferiore a due punti nella gamma di valutazione |
| O |  | Livello sonoro eccitazione troppo alto | Sovraccarico (o gamma del livello L1 e L2 sbagliata) |
| F |  | Tempo di riverbero troppo breve | $B \times T$ inferiore a 16 (B = larghezza di banda del filtro e T = tempo riverbero del rilevatore) |
| R |  | Usato T20 (T30 non disponibile) | Usato T20 (T30 non disponibile) |
| n |  | Rumore di fondo alto | Rumore di fondo troppo vicino al livello del punto di valutazione più basso. Si consideri di eseguire misure seriali alle bande di frequenza dove il rumore di fondo è alto, si veda la sezione 4.5.8 |
| p |  | Tempo di riverbero breve | Inferiore a 4 punti nella gamma di valutazione |
| % |  | Il decadimento è curvo | La differenza tra T20 e T30 è maggiore del 10%. (indicatore qualità raccomandato dalla ISO 3382-2 Allegato B) |
| k |  | Il decadimento non è lineare | Il coefficiente di correlazione in regressione lineare è troppo basso (inferiore al 0.005 o $\xi(X_i) > 10\%$) |
| b |  | Usata correzione del rumore di fondo | Usata correzione del rumore di fondo |
| m |  | Influenzata da inserimento manuale | Il TR è stato inserito dall'utente |
| G |  | Volume locale ricevente limitato nei calcoli | Usata solo normativa SS |
| H |  | Misure B2 non disponibili | Misure B2 non disponibili |

| Codice di stato | Smiley | Spiegazione | Descrizione |
|-----------------|---|---|--|
| ~ |  | L1: diff. >6 dB rispetto bande adiacenti | Provare altre sorgenti o posizioni del microfono, oppure modificare l'ottimizzazione della risposta in frequenza del generatore interno (nel menu Setup , in <i>Generatore L1 e L2, Sorgente sonora</i>), oppure eseguire misure seriali (nel menu Setup , in <i>Controllo misura L1, L2 e B2, Modalità misura livello</i>) e selezionare quelle bande con una certa differenza (si veda la sezione 4.5.8) |
| ^ |  | L1 o L2: deviazione standard elevata | La deviazione standard in una banda di frequenza è maggiore del doppio del valore teorico atteso |
| s |  | Misurata in serie | La banda di frequenza è stata misurata usando rumore limitato alla banda |
| * |  | L1 o L2 (non entrambi) misurati in serie | Accertarsi che tutte le posizioni in L1 e L2 saranno misurate in serie |
| S |  | Non tutte le posizioni sono misurate in serie | Accertarsi che tutte le posizioni per la funzione siano misurate in serie |

Se non è presente un codice di stato, non ci sarà lo smiley.

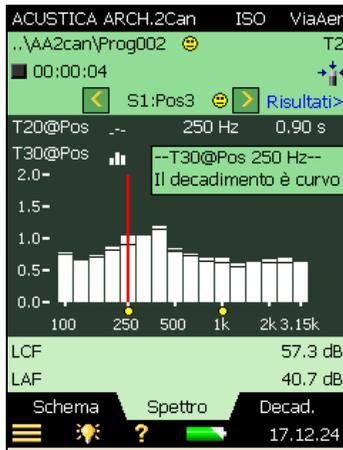
Se qualcuno dei codici di stato richiede l'applicazione di uno smiley rosso, oltre che a possibili smiley gialli, verrà visualizzato solo quello rosso. Se invece si richiede l'applicazione di uno smiley giallo, ma non si hanno rossi, verrà visualizzato quello giallo.

La spiegazione dello smiley è disponibile toccando sullo smiley, si veda la Fig. 4.36.

Nello spettro, spesso sono indicati sotto le bande di frequenza dei piccoli smiley. Selezionare con il cursore la banda di frequenza con lo smiley e toccarlo per ottenere la spiegazione.

Nella visualizzazione tabulare dello spettro, si ottiene una descrizione generale dei codici stato presenti. Toccare sull'asse Y e selezionare *Tabella spettro* dal menu delle opzioni – si veda la Fig. 4.26.

Fig.4.36
Visualizzazione delle
spiegazioni degli smiley



4.10 Creazione di un nuovo progetto

Per creare un nuovo progetto, occorre selezionare un template di acustica architettonica.

Se si ha un progetto di acustica architettonica già aperto e i dati non stati salvati, si può premere il tasto **Azzera** (↺) e creare un nuovo progetto basato sul template del progetto corrente.

4.11 Riutilizzo dei dati da un progetto esistente

Con Explorer è possibile copiare una o più funzioni da un progetto al progetto corrente.

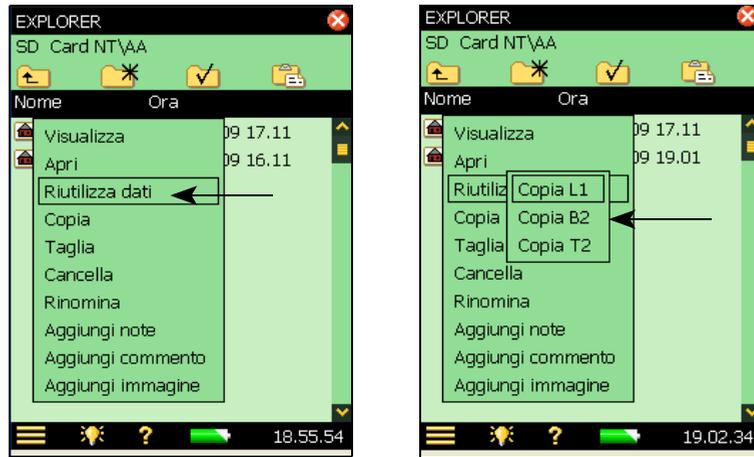
Per esempio, se si desidera riutilizzare o copiare il T2 dal progetto 'Prog. 001' al progetto corrente occorre:

- 1) Accertarsi che il progetto corrente sia un progetto di acustica architettonica (bicanale o a canale singolo).
- 2) Selezionare Explorer per ottenere l'elenco di tutti i progetti.
- 3) Localizzare il progetto di acustica architettonica dal quale si desidera riutilizzare i dati (ad esempio il progetto 001).
- 4) Toccare su *Prog. 001* nell'elenco e selezionare *Riutilizza dati* dall'elenco delle opzioni, si veda la Fig.4.37 (sinistra).
- 5) Da un nuovo elenco di possibili funzioni da riutilizzare, selezionare *Copia T2*, si veda la Fig.4.37 (destra). La funzione copiata (*T2*) appare nel progetto corrente.

Fig. 4.37**Riutilizzo dei dati**

Sinistra: toccare su Prog. 001 dall'elenco di Explorer

Destra: selezionare la funzione 'copia...' nel progetto corrente



Note: se si sta eseguendo un'operazione *ViaAer* o *Facciata*, saranno disponibili le seguenti funzioni:

- L1
- B2
- T2

se si sta eseguendo un'operazione *Impatto*, saranno disponibili solo le seguenti funzioni:

- B2
- T2

Se il progetto contiene già i dati della funzione che si desidera sostituire, la funzione riutilizzata sovrascriverà i dati correnti.

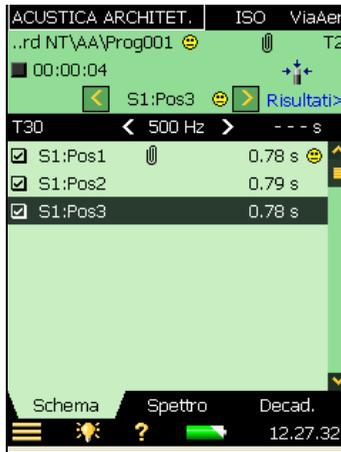
Se il progetto contiene già i dati di altre funzioni, i dati da riutilizzare devono coincidere con quelli già presenti, vale a dire, la gamma di frequenza deve essere la stessa, altrimenti si otterrà un messaggio d'errore.

4.12 Annotazioni e registrazioni sonore

4.12.1 Annotazioni al progetto

Al progetto possono essere allegate annotazioni come a tutti gli altri tipi di progetto: dal Menu principale , selezionando **Aggiungi note alla misura corrente**, o cliccando, dal menu **Explorer**, sul nome del progetto e selezionando *Aggiungi note*, dall'elenco delle opzioni che appare sullo schermo, oppure premendo il tasto **Commenti** . Un'icona  viene annotata nella riga superiore accanto al nome del progetto, per accedere all'elenco delle annotazioni allegate, si veda l'esempio nella Fig. 4.38.

Fig. 4.38
Display dello Schema che mostra annotazioni e/o registrazioni sonore allegate al progetto



4.12.2 Annotazioni alla misura

Oltre che alle annotazioni allegate al progetto, è possibile allegare annotazioni ad ogni misura. Toccare sulla misura nel display *Schema* e selezionare *Visualizza annotazioni* per accedere all'elenco delle annotazioni allegate alla misura in questione. Usando questo elenco si possono creare, modificare e cancellare le annotazioni esattamente come nell'elenco annotazioni al progetto.

Le misure con le annotazioni sono evidenziate da un'icona a graffetta  presente nel display *Schema* e da un'icona con una piccola graffetta  presente nel display *Schema* della finestra *Risultati*>.

4.12.3 Aggiunta delle immagini alla misura

Alla misura è possibile allegare anche delle immagini (solo con il 2270). In modo analogo all'aggiunta di note o commenti, le fotografie possono essere fatte in precedenza, durante o dopo il salvataggio della misura, dal Menu principale  selezionando **Aggiungi Immagine a misura corr.** La funzione Trova immagine mostra cosa appare attraverso le lenti della fotocamera. La fotocamera ha un fuoco fisso e regola automaticamente la sensibilità alla luce; occorre solo posizionare l'analizzatore in modo che l'oggetto da fotografare sia visibile e premere il tasto **Evento manuale**  o toccare sull'icona cattura immagine.

Dal Menu principale , in **Preferenze, Regolazioni immagine**, è possibile specificare le immagini da catturare ogni volta si preme il tasto **Evento manuale** . (L'altra regolazione, *Trova immagine*, visualizza quello che passa attraverso la fotocamera).

Dopo la cattura dell'immagine, esempio della Fig.4.39, questa foto può essere salvata premendo il tasto **Salva**  (o chiudendo la finestra Immagine), oppure cancellata premendo il tasto **Cancella indietro** .

Fig. 4.39

Esempio di una foto usata per documentare una posizione di misura



Una volta terminato, toccare l'icona , per ritornare allo schermo di misura. Un'icona a graffetta  sarà annotata accanto alla misura e accanto al nome del progetto, in Explorer. Toccare sulla graffetta , per ottenere l'elenco delle annotazioni al progetto, e toccare sull'icona fotocamera , per visualizzare la foto.

4.12.4 Registrazione sonora

Se nel corso della misura si esegue anche una registrazione sonora (nei parametri *Registrazione sonora*, *ControlloReg.* impostato su *Automatico*) questa viene salvata insieme alle annotazioni allegate alla misura. L'icona  sarà presente nel display *Schema* (nella riga della misura) ed un'icona con graffetta piccola  sarà presente nel display *Schema* della finestra *Risultati*>.

La registrazione sonora è possibile solo da un canale. (Se la misura è impostata come bicanale, questo sarà il *Can. 2*).

Nell'esempio della Fig. 4.38, nella riga della *SI:Pos1* è indicata la presenza di annotazioni e/o registrazioni sonore allegate alla misura. Toccare sull'icona  per ottenerne un elenco.

4.13 Esportazione, post-elaborazione e documentazione

Il software d'utilità per analizzatori portatili, BZ-5503, viene utilizzato per tutte le comunicazioni tra il PC e l'analizzatore. Collegare lo strumento al PC usando il cavo in dotazione USB, AO-1476.

Usare questo software per:

- Trasferire i dati di misura ed i template dall'analizzatore al PC e viceversa.
- Controllare le misure dell'analizzatore da un PC e visualizzarle usando la stessa interfaccia utente
- Visualizzare i risultati di acustica architettonica negli Archivi
- Modificare i template di progetto
- Organizzare i dati nell'analizzatore

- Esportare i progetti di acustica architettonica dagli Archivi al software per PC, Qualifier 7830, per ulteriori post-elaborazioni e per la documentazione
- Creare utenti per l'analizzatore
- Aggiornare i software installati nell'analizzatore
- Installare le licenze di software nell'analizzatore

I dati trasferiti al PC vengono organizzati negli Archivi.

Per ulteriori informazioni, riferirsi all'Help on-line incluso con relativo software per PC. Questo software è compreso con il CD-ROM del software ambientale (BZ-5298), in dotazione con l'analizzatore.

Capitolo 5

Caratteristiche tecniche

Questo capitolo descrive le caratteristiche tecniche necessarie per meglio valutare ed utilizzare l'elevate capacità di funzionamento dello strumento. Alcune delle normative sui fonometri richiedono ulteriori documenti tecnici, in particolare per la valutazione di prototipi (approvazione), ma non hanno alcun rapporto con il normale uso dello strumento. La documentazione tecnica aggiuntiva viene fornita in un separato manuale d'istruzione Brüel & Kjær (IT BE 1732).

Piattaforma del 2250/2270

Le seguenti specifiche si riferiscono al 2250/2270 con montati il microfono 4189 ed il preamplificatore ZC-0032, entrambi in dotazione e usato come strumento a canale singolo, indicato come gamma Singola, salvo altrimenti specificato. Per il 2270 usato come uno strumento bicanale, che misura in modo simultaneo da entrambi i canali, la gamma di misura completa è coperta in due gamme. La gamma Alta che indica la gamma meno sensibile e la gamma bassa che indica quella più sensibile.

MICROFONO IN DOTAZIONE

4189: microfono prepolarizzato per campo libero da 1/2"

Sensibilità nominale a circuito aperto: 50 mV/Pa (corrispondente a -26 dB rif 1 V/Pa) ± 1.5 dB

Capacità: 14 pF (a 250 Hz)

PREAMPLIFICATORE MICROFONICO ZC 0032

Attenuazione nominale: 0.25 dB

Connettore: LEMO da 10 pin

Cavi di estensione: fino a 100 m di lunghezza tra il preamplificatore microfonico ed il 2250/2270, senza compromettere le specifiche tecniche

Rilevatore accessorio: lo schermo antivento UA-1650 con collare di autorilevamento viene automaticamente riconosciuto, una volta montato sul ZC-0032

TENSIONE DI POLARIZZAZIONE DEL MICROFONO

Selezionabile tra 0 V e 200 V

LIVELLO DI RUMORE INTRINSECO

Valori tipici a 23°C per una sensibilità nominale a circuito aperto del microfono:

| Ponderazione | Microfono | Elettrico | Totale |
|-----------------|-----------|-----------|---------|
| "A" | 14.6 dB | 12.4 dB | 16.6 dB |
| "B" | 13.4 dB | 11.5 dB | 15.6 dB |
| "C" | 13.5 dB | 12.9 dB | 16.2 dB |
| "Z" 5 Hz–20 kHz | 15.3 dB | 18.3 dB | 20.1 dB |
| "Z" 3 Hz–20 kHz | 15.3 dB | 25.5 dB | 25.9 dB |

TASTIERA

Tasti: 11 tasti con retroilluminazione, ottimizzati per il controllo della misura e la navigazione sullo schermo

PULSANTE DI ACCENSIONE

Funzione: premere per 1 s per accendere; premere per 1 s per standby; premere per oltre 5 s per spegnere

INDICATORI DELLO STATO

LED: rosso, ambra e verde

DISPLAY

Tipo: schermo a colori antiriflesso retroilluminato tipo touch-screen con matrice di punti 240 × 320

Configurazione di colore: cinque – ottimizzati per diversi tipi di condizione (diurna, notturna, ecc.)

Retroilluminazione: livello regolabile ed a tempo

INTERFACCIA UTENTE

Controllo della misura: usando i tasti sulla tastiera

Regolazione e display dei risultati: usando lo stilo sullo schermo touch-screen o i tasti sulla tastiera

Blocco: la tastiera e lo schermo possono essere bloccati e sbloccati

INTERFACCIA USB

Presca mini B USB 1.1 OTG

INTERFACCIA MODEM

GSM compatibile Hayes o modem analogico standard inserito nello scomparto Compact Flash

PRESA COMPACT FLASH

Per il collegamento scheda memoria CF, per modem CF, per interfaccia LAN

PRESA INTERFACCIA LAN (SOLO PER IL 2270)

Connettore: RJ45

Velocità: 10 Mbps

Protocollo: TCP/IP

PRESA INGRESSO (2 - SOLO PER IL 2270)

Connettore: LEMO triassiale

Impedenza ingresso: > 1 M Ω

Ingresso diretto: tensione massima: $\pm 14.14 V_{\text{picco}}$

Ingresso CCLD: tensione massima: $\pm 7.07 V_{\text{picco}}$

Corrente/tensione CCLD: 4 mA/25 V

PRESA TRIGGER

Connettore: LEMO triassiale

Tensione massima ingresso: $\pm 20 V_{\text{picco}}$

Impedenza ingresso: > 47 M Ω

PRESA USCITA

Connettore: LEMO triassiale

Livello massimo di picco: $\pm 4.46 V$

Impedenza uscita: 50 Ω

PRESA AURICOLARI

Connettore: presa stereo minijack da 3.5 mm

Livello massimo uscita picco: $\pm 1.4 V$

Impedenza uscita: 32 Ω in ciascun canale

MICROFONO ESTERNO PER COMMENTI

Microfono che utilizza il controllo automatico del guadagno (AGC) ed è incorporato nella parte posteriore laterale dello strumento. Usato per inserire annotazioni vocali da allegare alle misure

FOTOCAMERA (SOLO PER IL 2270)

Fotocamera a fuoco fisso ed esposizione automatica, incorporata nella parte posteriore dello strumento.

Usata per creare delle immagini fotografiche da allegare alle misure

Dimensione immagine: 640 x 480

Dimensione del trova-immagine: 212 x 160

Formato: jpg con informazione exif

REQUISITI PER L'ALIMENTAZIONE ESTERNA DC

Usata per ricaricare le batterie inserite nello strumento
Tensione: 8–24 VDC, tensione di modulazione < 20 mV

Requisiti corrente: min. 1.5 A

Consumo potenza: < 2.5 W, senza batteria in carica, < 10 W, se in carica

Presca: LEMO tipo FFA.00, pin centrale positivo

BATTERIE

Tipo: ioni di litio ricaricabili

Durata di funzionamento: > 8 ore

SISTEMA DI MEMORIZZAZIONE

Flash-RAM interna (non-volatile): 20 Mbyte per le regolazioni dell'utente ed i dati di misura

Scheda di memoria esterna Secure Digital (SD e SDHC): per la memorizzazione/richiamo dei dati di misura

Scheda di memoria esterna Compact Flash (CF): per la memorizzazione/richiamo dei dati di misura

OROLOGIO

Orologio alimentato da batteria interna.

Ritardo < 0.45s su 24 ore

TEMPO DI ASSESTAMENTO

Dall'accensione: < 2 m

Dallo standby: < 10s per microfoni prepolarizzati

TEMPERATURA

IEC 60068–2–1 & IEC 60068–2–2: collaudo ambientale. Freddo e caldo secco.

Temperatura di funzionamento: < 0.1dB, da –10 a +50°C

Temperatura di stoccaggio: da –25 a +70°C

UMIDITÀ

IEC 60068–2–78: caldo umido: 90% RH (a 40°C non condensante).

Effetto dell'umidità: < 0.1 dB per 0% < RH < 90% (a 40°C e 1 kHz)

RESISTENZA A SOLLECITAZIONI MECCANICHE

Protezione ambientale: IP44

Non funzionante:

IEC 60068–2–6: Vibrazione: 0.3 mm, 20 m/s², 10–500 Hz

IEC 60068–2–27: Urto: 1000 m/s²

IEC 60068–2–29: Scossa: 4000 scosse a 400 m/s²

PESO E DIMENSIONI

650 g compreso le batterie ricaricabili
300 × 93 × 50 mm incluso il microfono ed il preamplificatore

UTENTI

Concetto di multiutenza con blocco di accesso (login). Gli utenti possono avere le proprie impostazioni con i lavori ed i progetti in totale indipendenza da altri possibili utenti.

PREFERENZE

I formati di data e ora e numerici possono essere specificati dall'utente

LINGUA

Interfaccia utente in: catalano, cinese, croato, ceco, danese, fiammingo, francese, giapponese, inglese, italiano, polacco, portoghese, rumeno, serbo, sloveno, spagnolo, svedese, ungherese, tedesco e turco

SUPPORTO ON-LINE

Conciso "Help on-line" di contesto in catalano, francese, inglese, italiano, giapponese, polacco, portoghese, rumeno, serbo, sloveno, spagnolo e tedesco

Caratteristiche software – software Acustica architettonica e BZ-7228 Acustica architettonica bicanale BZ-7229

Le seguenti specifiche si applicano ai software BZ-7228 e BZ-7229, salvo altrimenti stabilito.

Il software Acustica architettonica bicanale BZ-7229 è solo per il 2270

Conforme con le relative parti delle seguenti normative:

- IEC 61672–1 (2002–05) Classe 1
- IEC 60651 (1979) più emendamento 1 (1993–02) ed emendamento 2 (2000–10), Tipo 1
- ANSIS1.4–1983 più emendamento ANSI S1.4A–1985, Tipo 1
- IEC 61260 (1995–07) più emendamento 1 (2001–09), bande in 1/1 d'ottava e bande in 1/3 d'ottava, Classe 0

- ANSI S1.11–1986, bande in 1/1 d'ottava e bande in 1/3 d'ottava, Ordine 3, Tipo 0–C
- ANSI S1.11–2004, bande in 1/1 d'ottava e bande in 1/3 d'ottava, Classe 0
- ISO, SS, DIN, Önorm, BS, BREW, Sia (2006), UNI, NF-S31, NBE, CTE, NEN, NEN'06, ASTM, si veda le tabelle 1 e 2

Nota: le normative internazionali IEC sono state adottate come normative europee dalla CENELEC. In questo caso le lettere IEC vengono sostituite con le lettere EN e tenendo lo stesso numero. Il 2250/2270 è conforme anche alle normative EN

CANALI (SOLO PER IL 2270)

Tutte le misure sono eseguite con entrambi i canali 1 e 2 simultaneamente

TRASDUTTORI

I trasduttori sono descritti in un database con le informazioni riguardanti il numero di serie, la sensibilità nominale, la tensione di polarizzazione, il tipo di campo, il CCLD richiesto, la capacità ed altre informazioni aggiuntive.

L'hardware analogico è impostato automaticamente in accordo al trasduttore selezionato.

FILTRI DI CORREZIONE

Per microfoni 4189, 4191, 4193, 4950 e 4952 i BZ-7228/7229 sono in grado di correggere la risposta in frequenza per compensare il campo sonoro e gli accessori:

Misure a banda larga

RILEVATORI

Rilevatori a banda larga **ponderati A e C** con ponderazione temporale Fast

Rilevatore di sovraccarico: monitorizza le uscite in sovraccarico di tutti i canali ponderati in frequenza

Rilevatore di sottogamma: quando impostato su gamma Alta, monitorizza la gamma inferiore di tutti i rilevatori ponderati in frequenza. La sottogamma è applicata se il livello è più basso del limite inferiore della gamma di funzionamento lineare

Tipo 2270: rilevatori disponibili per entrambi i canali 1 e 2

MISURE

L_{AF} e L_{CF} per Display come numeri o barre quasi analogiche

GAMME DI MISURA

Usando il microfono 4189:

Gamma dinamica: dal rumore intrinseco al livello max. per un segnale di un tono puro a 1 kHz, ponderato A:

Gamma Singola: da 16.6 a 140 dB

Gamma Alta: da 28.5 a 140 dB

Gamma Bassa: da 16.6 a 110 dB

Gamma indicatore primaria: in accordo alla IEC 60651, ponderato A:

Gamma Singola: da 23.5 dB a 123 dB

Gamma Alta: da 41.7 a 123 dB

Gamma Bassa: da 23.5 a 93 dB

Gamma di linearità: in conformità con la IEC 60804, ponderato A, a 1 kHz:

Gamma Singola: da 21.4 dB a 140 dB

Gamma Alta: da 43.0 a 140 dB

Gamma Bassa: da 24.8 a 110 dB

Analisi in frequenza

FREQUENZE CENTRALI

In bande d'ottava: da 63 Hz a 8 kHz

In bande in 1/3 d'ottava: da 50 Hz a 10 kHz

GAMME DI MISURA

Usando il microfono 4189:

Gamma dinamica: dal rumore intrinseco al livello massimo per un segnale di un tono puro nella banda di 1/3 d'ottava a 1 kHz:

Gamma Singola: da 1.7 a 140 dB

Gamma Alta: da 11.3 a 140 dB

Gamma Bassa: da 1.1 a 110 dB

Gamma funzionamento lineare: in conformità con la IEC 61260:

Gamma Singola: da ≤ 20.5 dB a 140 dB

Gamma Alta: da ≤ 39.1 a 140 dB

Gamma Bassa: da ≤ 20.5 a 110 dB

Generatore interno

Generatore incorporato pseudo-random

Spettro: selezionabile tra rosa e bianco

Fattore di cresta:

Rumore rosa: 4.4 (13 dB)

Rumore bianco: 3.6 (11 dB)

Larghezza banda: segue la gamma di frequenza della misura:

- **Limite inferiore:** 50 Hz (1/3 ott.) o 63 Hz (ott.)

- **Limite superiore:** 10 kHz (1/3 ott.) o 8 kHz (ott.)

Livello uscita: indipendente dalla larghezza di banda

- **Max.:** $1 V_{rms}$ (0 dB)

- **Regolazione guadagno:** da -80 a 0 dB

Quando si modifica la larghezza di banda, il livello per tutte le bande viene automaticamente corretto per conformarsi con il livello di uscita impostato

Filtri di correzione per le sorgenti sonore tipo 4292, tipo 4295 e tipo 4296: Flat o Optimum

Tempo accensione e spegnimento: equivalente a TR = 70 ms

Periodo ripetizione: 175 s

Connettore uscita: presa uscita

Controllo: si veda Controllo della misura

Generatore esterno

Selezionabile come alternativa al generatore interno
Per controllare il generatore esterno:

- **Livelli:** 0 V (generatore spento), 3.3 V (generatore acceso)

- **Tempo di salita e tempo di caduta:** 10 μs

Il generatore di rumore viene acceso e spento automaticamente durante la misura

Controllo: si veda Controllo della misura

MISURE

Le misure sono effettuate da un certo numero di posizioni e classificate in funzioni (L1 per i livelli nel locale sorgente, L2 per i livelli nel locale ricevente, B2 per i livelli del rumore di fondo nel locale ricevente e T2 per le misure del tempo di riverbero nel locale ricevente)

LIVELLI L1, L2 E B2

L_{ZF}, spettro per sola visualizzazione

L_{Ze}, bande in 1/1 d'ottava o in 1/3 d'ottava

L1 e L2 simultaneamente o come canali singoli

Tempo di media: da 1 s a 1 ora

Gamma (solo per misure bicanale): Autogamma o manualmente impostata su gamma Alta o gamma Bassa

Mediazione: fino a 10 posizioni di sorgente e fino a 10 posizioni di misura per ciascuna sorgente, oppure fino a 100 misure in totale da mediare

Indicazioni dello stato: sovraccarico, sottogamma, ecc..

Crosstalk:

5 Hz – 10 kHz <–110 dB

10 kHz – 20 kHz <–100 dB

Tempo di riverbero T2

T20 e T30 in 1/1 d'ottava o 1/3 d'ottava

Decadimenti: spettri L_{Ze} campionati ad intervalli di 5 ms

Gamma di valutazione: da –5 a –25 dB per il T20 e da –5 a –35 dB per il T30

Tempo di misura: selezione automatica del tempo di misura per i decadimenti basati sul tempo di riverbero reale del locale

Tempo di misura massimo: da 2 a 20 s

Media: le misure T20 e T30 possono essere mediate con media aritmetica o media dell'insieme

Calcolo T20 e T30: dall'inclinazione nella gamma di valutazione

Valutazione dell'inclinazione: scarto minimo quadrato

Indicatori di qualità: indicano lo stato della misura come il sovraccarico, la curvatura in %, ecc.; elenco delle informazioni dello stato

Gli indicatori di qualità sono disponibili per gli spettri del tempo di riverbero per ciascuna banda di frequenza e come indicatori generali di qualità per ogni posizione di misura e per il risultato medio

Gamma del tempo di riverbero: max. 20 s, min. 0.1 – 0.7 s, a seconda della larghezza di banda e della frequenza centrale

Inserimento manuale dei dati: un valore T2 può essere inserito manualmente ad ogni banda di frequenza di uno spettro misurato

Visualizzazioni delle misure**SCHEMA**

Tabella delle posizioni di misura per ogni funzione (L1, L2, B2 o T2) con lettura per banda di frequenza selezionabile su ciascuna posizione insieme con l'indicatore di qualità.

Le posizioni possono essere incluse o escluse dalla media

SPETTRO DEL LIVELLO SONORO

Lo spettro LZF più le barre a banda larga A e C

Spettro L_{Ze} per L1@Pos, L2@Pos, B2@Pos, L1, L2, B2, L1-L2, L2-B2

Asse Y: gamma: 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 o 160 dB. Auto zoom o autoscala disponibili

Cursore: lettura della banda selezionata

Indicatore qualità per ciascuna banda in frequenza

SPETTRO DEL TEMPO DI RIVERBERO

Possono essere visualizzati uno o due spettri

Asse Y: gamma: 0.5, 1, 2, 5, 10 o 20 s. Auto zoom disponibile

Cursore: lettura della banda selezionata

Indicatore qualità per ciascuna banda in frequenza

TABELLA DELLO SPETTRO

Possono essere visualizzati uno o due spettri in formato tabulare

DECADIMENTO

Curva di decadimento della posizione o della media del locale disponibile per ciascuna banda di frequenza (se il parametro Media dell'insieme è stato selezionato)

Display della gamma di valutazione e della linea di regressione

Letture della Curvatura in %

Asse Y: range: 5, 10, 20, 40, 60, 80, 100, 120, 140 o 160 dB. Auto zoom o autoscala disponibili

Visualizzazioni del risultato**SCHEMA**

Tabella delle posizioni di misura per tutte le funzioni (L1, L2, B2 o T2) con lettura degli indicatori di qualità. Le posizioni possono essere incluse o escluse dalla media

CALCOLI

Mostra l'indice di riduzione sonora (spettro e ponderato) in accordo alla normativa selezionata, insieme alla curva di riferimento (se presente), o alle deviazioni (dalla curva di riferimento). Si veda la tabella B.2

CONTROLLO DELLA MISURA

Sequenza di misura: supporta la misura da:

- tutte le posizioni del microfono prima di usare un'altra sorgente
- una posizione del microfono per tutte le sorgenti prima di misurare da una nuova posizione
- posizioni successive del microfono senza informazioni sulla sorgente
- sorgente e posizioni del microfono selezionate manualmente

Le misure vengono avviate manualmente e possono essere automaticamente salvate al termine della misura

Misure bicanale (solo con 2270): L1 e L2 in simultanea, o due posizioni allo stesso tempo per ciascuna funzione (dalla versione 3 del software)

Generatore (L1, L2 e T2): il generatore di rumore viene acceso e spento automaticamente

Tempo di fuga: da 0 a 60 s

Tempo di stabilizzazione: da 1 a 10 s

Il generatore può essere acceso e spento manualmente per controllare la strumentazione ed i livelli sonori

Misure seriali L1, L2 e T2, (dalla versione 3 del software): le bande di frequenza selezionate possono essere misurate in serie, vale a dire una alla volta in sequenza automatica. Questo può essere fatto automaticamente in combinazione con la misura parallela. Questa caratteristica funziona sia per il canale singolo che per il bicanale (solo con il 2270)

Eccitazione T2:

Rumore interrotto: le misure vengono avviate manualmente e possono essere automaticamente memorizzate al completamento della sequenza di misura.

Numero dei decadimenti per misura: da 1 a 100, media dell'insieme in un decadimento

Eccitazione impulsiva: avvio manuale della prima misura. Quando il livello (di un colpo di pistola, per esempio) supera il livello di trigger selezionato dall'utente, il decadimento viene registrato e poi effettuata l'integrazione inversa (metodo Schroeder). In seguito il trigger può essere automatizzato per la posizione successiva

Registrazione sonora: registrazione del segnale misurato ponderato Z per ciascuna posizione. La registrazione sonora richiede l'uso di schede di memoria CF SD

La registrazione sonora richiede la licenza per l'Opzione di registrazione sonora BZ-7226

Stato della misura

Sullo schermo: le indicazioni informative come il *sovraccarico*, il *trigger di attesa* e la misura *in corso* / *in pausa* vengono visualizzate come icone

Indicazione "semaforo": i LED rosso, giallo e verde indicano lo stato della misura ed il sovraccarico istantaneo come segue:

- LED giallo intermittente ogni 5 s = in arresto, pronto per la misura
- LED verde intermittente lento = attesa del trigger o segnale di calibrazione
- LED verde fisso = misura in corso
- LED giallo intermittente lento = misura in pausa, non memorizzata

Calibrazione

La calibrazione iniziale viene memorizzata per confrontarla con le calibrazioni successive

Acustica: usando il calibratore di livello sonoro 4231 o altro calibratore. La procedura di calibrazione rileva automaticamente il livello di calibrazione proveniente dal calibratore 4231

Elettrica: utilizza un segnale elettrico generato internamente combinato con il valore digitato della sensibilità del microfono

Cronologia della calibrazione: elenco delle ultime 20 calibrazioni effettuate che possono essere visualizzate sullo schermo dello strumento.

Monitoraggio del segnale

Il segnale d'ingresso A, C o Z può essere monitorato usando una cuffia o degli auricolari collegati alla presa auricolari

Segnale auricolari: il segnale d'ingresso può essere monitorato usando questa presa con cuffia/auricolari

Regolazione guadagno: da -60 dB a 60 dB

Annotazioni vocali

Le annotazioni vocali possono essere allegate al progetto Acustica architettonica ed alle misure di ogni posizione

Riascolto: riascolto delle annotazioni vocali o delle registrazioni sonore tramite le cuffie o auricolari collegati alla presa auricolari

Regolazione guadagno: da -60 dB a 0 dB

Annotazioni scritte e immagini fotografiche

Le annotazioni scritte e le immagini fotografiche (solo per il 2270) possono essere allegate al progetto Acustica architettonica ed alle misure di ogni posizione

Gestione dati

Template di progetto: definisce le regolazioni del display e della misura

Progetto: i dati delle misure di tutte le posizioni definite nel locale sorgente (L1) e nel locale ricevente (L2, B2 e T2) vengono memorizzati in un template di progetto

Riutilizzo dei dati: i dati L1, B2 o T2 di un progetto possono essere riutilizzati in un altro progetto

Lavoro: i progetti sono organizzati in Lavori. Funzioni di Explorer per una semplice organizzazione dei dati (copia, taglia, incolla, cancella, rinomina, visualizza, apri progetto, crea progetto, imposta nome predefinito del progetto)

Nota: per le specifiche e dettagli sui software 7831 e 7830, riferirsi alla scheda di dati tecnici BP 1691

Caratteristiche software – Opzione per la Registrazione sonora – BZ-72266

L'opzione per la Registrazione sonora, BZ-7226, viene abilitata con una licenza separata. Per la memorizzazione dei dati, la registrazione sonora richiede schede di memoria CF o SD

SEGNALE REGISTRATO

Segnale ponderato Z rilevato dal trasduttore di misura

VELOCITÀ DI CAMPIONAMENTO E PRE-REGISTRAZIONE

Il suono viene memorizzato nel buffer interno per la pre-registrazione. Ciò consente di registrare l'inizio dell'evento prima ancora che sia riconosciuto come tale.

FUNZIONI CON IL BZ-7228 E IL BZ-7229

Controllo automatico della registrazione: inizio della registrazione al momento dell'avvio della misura

RIPRODUZIONE DEL SUONO

Le registrazioni sonore possono essere ascoltate usando gli auricolari collegati alla presa auricolari

| Velocità campionamento (kHz) | Pre-registrazione massima (s) | Qualità sonora | Memoria (KB/s) |
|------------------------------|-------------------------------|----------------|----------------|
| 8 | 100 | Bassa | 16 |
| 16 | 50 | Medio-bassa | 32 |
| 24 | 30 | Media | 48 |
| 48 | 10 | Alta | 96 |

FORMATO DELLA REGISTRAZIONE

Il formato della registrazione è in file wave da 16 bit (estensione .wav) allegati ai dati del progetto, facilmente riproducibili. Le informazioni di calibrazione vengono memorizzati in file wave, consentendo ulteriori analisi con il sistema PULSE

Caratteristiche software – software d'utilità per analizzatori portatili – BZ-5503

Il BZ 5503 è in dotazione con il 2250/2270 per facilitare la sincronizzazione delle regolazioni e dei dati tra un PC e l'analizzatore. Il BZ-5503 viene fornito su CD-ROM BZ-5298

DISPLAY ON-LINE DEI DATI DEL 2250/2270

Le misure rilevate dal 2250/2270 possono essere controllate da un PC e visualizzate on-line sullo schermo del computer, usando la stessa interfaccia utente di entrambi gli strumenti

GESTIONE DEI DATI

Explorer: per facilitare la gestione di Strumenti, Utenti, Lavori e Progetti e Template di progetto (copia, taglia, incolla, cancella, rinomina e crea)

Visore dati: visualizzazione dei dati di misura (il contenuto dei progetti)

Editor dei template: per modificare le regolazioni ed i template di progetto

Sincronizzazione: i template di progetto ed i progetti di un particolare utente possono essere sincronizzati tra il PC ed il 2250/2270

UTENTI

Si possono creare e cancellare Utenti del 2250/2270

FUNZIONI DI EXPORT

Excel: i progetti (o parti specificate dall'utente) possono essere esportate su Microsoft® Excel

Software 7830: progetti di acustica architettonica possono essere esportati al software per PC Qualifier 7830

AGGIORNAMENTI E LICENZE DEI SOFTWARE PER IL 2250/2270

Il software d'utilità controlla gli aggiornamenti dei software e le licenze delle varie applicazioni per l'analizzatore.

INTERFACCIA CON IL 2250/2270

USB ver. 1.1 o GSM compatibile Hayes o modem analogo standard

REQUISITI DEL PC

Sistema operativo: Windows® 2000/Windows® XP, Windows Vista®, Microsoft® .NET

PC raccomandati: processore Pentium® III (o equivalente), 1024 Mbyte RAM, display/adattatore grafico SVGA, scheda sonora, drive CD ROM, mouse, USB, Windows® XP

Informazioni per l'ordine

| | | | |
|---|--|--|---|
| Tipo 2250-J | Analizzatore portatile 2250 con software Fonometro BZ-7222 e software Acustica architettonica BZ-7228 | UA-1650 | Schermo antivento con dia. di 90 mm con autorilevamento |
| Tipo 2270-J | Analizzatore portatile 2270 con software Fonometro BZ-7222 e software Acustica architettonica BZ-7228 | UA-1651 | Estensione treppiede per analizzatori portatili |
| Tipo 2270-K | Analizzatore portatile 2270 con software Fonometro BZ-7222 e software Acustica architettonica bicanale BZ-7229 | UA-1673 DH-0696 KE-0440 KE-0441 FB-0699 | Adattatore per treppiede standard Cinturino strap Valigetta da trasporto Copertura protettiva Coperchio incernierato dei connettori per il 2270 (FB-0679 per il 2250) |
| Tipo 2250-J-001 | Sistema di acustica architettonica che include il 2250-J, la Sorgente sonora OmniPower e l'Amplificatore 2716 | HT-0015 UA-1654 AO-1449 | Auricolari 5 stilo extra Cavo interfaccia LAN (solo per 2270) |
| Tipo 2270-J-001 | Sistema di acustica architettonica che include il 2270-J, la Sorgente sonora OmniPower e l'Amplificatore 2716 | QB-0061 ZG-0426 | Pacchetto batterie Alimentazione alla rete |
| Tipo 2270-K-001 | Sistema di acustica architettonica bicanale che include il 2270-K, la Sorgente sonora OmniPower e l'Amplificatore 2716 | Nota: per il 2270-K, il BZ-7228 viene sostituito con il software Acustica architettonica bicanale BZ-7229 | |
| BZ-7228-200 | Kit di acustica architettonica come per il 2250-J-001, o il 2270-J-001, escludendo l'analizzatore (per gli utenti dei 2250 & 2270 che intendono potenziarlo con il sistema di acustica architettonica) | | |
| BZ-7229-200 | Kit di acustica architettonica bicanale come per il 2270-J-001, escludendo l'analizzatore (per gli utenti del 2270 che intendono potenziarlo con il sistema di acustica architettonica) | | |
| COMPONENTI INCLUSI CON I SISTEMI 2250-J-001 E 2270-J-001 | | | |
| Tipo 2250-J o 2270-J più i seguenti: | | | |
| Tipo 4292 | Sorgente sonora OmniPower (treppiede incluso) | | |
| Tipo 2716 | Amplificatore di potenza | | |
| Tipo 4231 | Calibratore di livello sonoro, Classe 1 e LS, 94 e 114 dB, 1 kHz | | |
| KE-0358 | Valigetta da trasporto per Amplificatore 2716, Analizzatore portatile e ricevitore wireless | | |
| KE-0449 | Valigia rigida per Sorgente sonora OmniPower 4292 | | |
| KE-0364 | Borsa a tracolla per treppiede del 4292 | | |
| UA-0801 | Treppiede leggero | | |
| UA-1426 | Kit di montaggio per trasmissione wireless con analizzatore portatile, tipo 2716 e tipo 4292, richiede ricevitore/trasmittitore tascabile | | |
| UA-0237 | Schermo antivento per microfoni da 1/2", diametro 90 mm | | |
| AQ-0667 | Cavo di collegamento per 2716 | | |
| AO-0523-D-100 | Cavo segnale, da triassiale LEMO a XLR3M, 10 m | | |
| 7830 | Qualifier – software per PC per la documentazione dei risultati | | |
| Nota: questi sistemi non includono l'unità ricevitore trasmettitore. Per ulteriori informazioni, si prega di contattare il rappresentante locale Brüel & Kjær. | | | |
| COMPONENTI INCLUSI CON GLI ANALIZZATORI PORTATILI 2250-J, 2270-J E 2270-K | | | |
| BZ-7222 | Software Fonometro | | |
| BZ-7228 | Software Acustica architettonica | | |
| Tipo 4189 | Microfono prepolarizzato per campo libero da 1/2" | | |
| ZC-0032 | Preamplificatore microfono | | |
| AO-1476 | Cavo d'interfaccia da USB Standard A a USB Mini B, da 1.8 m | | |
| BZ-5298 | Software ambientale, con incluso il software d'utilità per analizzatori portatili BZ-5503 | | |

COMPONENTI INCLUSI CON SISTEMA 2270-K-001

| | |
|-----------------|---|
| Tipo 2270-K | Analizzatore portatile tipo 2270 con software Acustica architettonica bicanale |
| Tipo 4292 | Sorgente sonora OmniPower (treppiede incluso) |
| Tipo 2716 | Amplificatore di potenza |
| Tipo 4231 | Calibratore di livello sonoro, Classe 1 e LS, 94 e 114 dB, 1 kHz |
| KE-0358 | Valigetta da trasporto per Amplificatore 2716, Analizzatore portatile e ricevitore wireless |
| KE-0449 | Valigia rigida per Sorgente sonora OmniPower 4292 |
| KE-0364 | Borsa a tracolla per treppiede del 4292 |
| UA-1426 | Kit di montaggio per trasmissione wireless con analizzatore portatile, tipo 2716 e tipo 4292, richiede ricevitore/trasmittitore tascabile |
| AQ-0667 | Cavo di collegamento per 2716 |
| AO-0523-D-100 | Cavo segnale, da triassiale LEMO a XLR3M, 10 m |
| 3 × UA-0801 | Treppiede leggero |
| Tipo 4189 | Microfono prepolarizzato per campo libero da 1/2" |
| ZC-0032 | Preamplificatore microfono (per il 2270) |
| JP-1041 | Adattatore bicanale da 10 poli |
| AR-0199 | Cavo piatto, LEMO da 10-pin, 1 m |
| 2 × UA-1317 | Portamicrofono (per microfoni da 1/2") |
| 2 × UA-0237 | Schermo antivento per microfoni da 1/2", diametro 90 mm |
| 2 × AO-0697-100 | cavo estensione microfono, LEMO da 10-pin, 10 m |
| 7830 | Qualifier – software per PC per la documentazione dei risultati |

Nota: questo sistema non include l'unità ricevitore trasmettitore. Per ulteriori informazioni, si prega di contattare il rappresentante locale Brüel & Kjær.

MODULI SOFTWARE DISPONIBILI SEPARATAMENTE

| | |
|-------------|--|
| BZ-7228 | Software Acustica architettonica per tipo 2250 e tipo 2270 |
| BZ-7228-100 | Aggiornamento del software Tempo di riverbero, BZ-7227, al software Acustica architettonica, BZ-7228 |
| BZ-7229 | Software Acustica architettonica bicanale per tipo 2270 |
| BZ-7229-100 | Aggiornamento da BZ-7228 a software Acustica architettonica bicanale, BZ-7229, per tipo 2270 |
| BZ-7223 | Software Analisi in frequenza |

| | |
|-------------|---|
| BZ-7224 | Software Monitoraggio |
| BZ-7225 | Software Monitoraggio avanzato |
| BZ-7225-UPG | Aggiornamento da software Monitoraggio, BZ-7224, a software Monitoraggio avanzato, BZ-7225 (non include la scheda di memoria) |
| BZ-7226 | Opzione per la registrazione sonora (richiede scheda di memoria SD o CF) |
| BZ-7227 | Software Tempo di riverbero |
| BZ-7230 | Software Analisi FFT |
| BZ-7231 | Opzione per la valutazione del tono |

SOFTWARE PER PC

| | |
|---------|--|
| BZ-5503 | Software d'utilità per analizzatori portatili (in dotazione con il 2250 e con il 2270) |
| 7830 | Qualifier – software per PC per la documentazione dei risultati |

ACCESSORI PER LA MISURA

| | |
|---------------|--|
| AO-0440-D-015 | Cavo segnale, da LEMO a BNC, 1.5 m |
| AO-0646 | Cavo sonoro, da LEMO a Minijack, 1.5 m |
| AO-0697-030 | Cavo estensione microfono, da LEMO da 10-pin, 3 m |
| AO-0697-100 | Cavo estensione microfono, da LEMO da 10-pin, 10 m |
| AR-0199 | Cavo piatto, LEMO da 10-pin, 1 m |
| JP-1041 | Adattatore bicanale da 10 poli |
| UA-0587 | Treppiede |
| UA-0801 | Treppiede leggero |
| UA-1317 | Portamicrofono |
| UA-1404 | Kit per microfono da esterni |
| UL-1009 | Scheda di memoria SD per analizzatori portatili |
| UL-1013 | Scheda di memoria CF per analizzatori portatili |
| ZG-0444 | Caricabatterie per pacchetto QB-0061 |
| Tipo 3923 | Asta rotante per microfono |

SORGENTI SONORE

| | |
|-----------|--|
| Tipo 4292 | Sorgente sonora OmniPower |
| Tipo 4295 | Sorgente sonora OmniSource |
| Tipo 4224 | Sorgente sonora portatile alimentata da batteria o da corrente |
| Tipo 3207 | Macchina per calpestio |
| Tipo 2716 | Amplificatore di potenza |

Per ulteriori informazioni sulle sorgenti sonore e gli accessori, si consiglia di riferirsi alla scheda dei dati tecnici 'Sound Sources for Building Acoustics', BP 1689.

Prodotti di service**CALIBRAZIONE ACCREDITATA**

| | |
|---------------|---|
| 2250/2270-CAI | Calibrazione iniziale accreditata del 2250/2270 |
| 2250/2270-CAF | Calibrazione accreditata del 2250/2270 |
| 2250/2270-CTF | Calibrazione rintracciabile del 2250/2270 |

MANUTENZIONE DELL'HARDWARE

| | |
|---------------|--|
| 2250/2270-EW1 | Garanzia estesa, un anno di estensione (2250/2270) |
|---------------|--|

CALIBRATORI E PISTONOFONI

| | |
|-----------|------------------------------------|
| Tipo 4231 | Calibratore di livello sonoro |
| Tipo 4226 | Calibratore acustico multifunzione |
| Tipo 4228 | Pistonofono |

Brüel & Kjær è fornitore di una numerosa serie di microfoni ed accessori per microfono. Per ulteriori informazioni riguardanti i diversi tipi e la loro applicazione, si prega di contattare il rappresentante locale Brüel & Kjær, o visitare il sito www.bksv.com.

Conformità con le normative

| | |
|---|--|
|   | Il marchio CE indica la conformità con la Direttiva sui campi elettromagnetici e con la Direttiva per le basse tensioni. Il marchio C-Tick indica la conformità con i requisiti sui campi elettromagnetici di Australia e Nuova Zelanda |
| Sicurezza | EN/IEC 61010-1, ANSI/UL 61010-1 e CSA C22.2 No.1010.: requisiti di sicurezza per le apparecchiature elettriche di misura, controllo e uso in laboratorio. |
| Emissioni EMC | EN/IEC 61000-6-3: standard sulle emissioni generiche: uso domestico, commerciale e industria leggera. CISPR 22: limite e metodi delle caratteristiche dei disturbi radio delle apparecchiature tecnologiche per l'informazione. Limite di classe B. Limiti FCC, Parte 15: conforme con i limiti per un dispositivo digitale di classe B. IEC 61672-1, IEC 61260, IEC 60651 e IEC 60804: Normative sulla strumentazione Conforme con la normativa canadese ICES-001 |
| Immunità EMC | EN/IEC 61000-6-2: standard sull'immunità generica: ambienti industriali EN/IEC 61326: strumentazione elettrica per la misura, la verifica e l'uso in laboratorio – Direttive EMC IEC 61672-1, IEC 61260, IEC 60651 e IEC 60804: Normative sulla strumentazione |

Appendice A

Parametri di regolazione

Questa appendice descrive tutti i parametri di regolazione compresi nel template. I parametri sono applicabili sia al 2250 che al 2270, salvo diversamente specificato.

A.1 Ingresso (solo per il 2270)

Tabella >E.1 Parametri dell'ingresso

| Parametro | Valori | Commento |
|-----------------|---|---|
| Misura L1 e L2 | Simultanea Separata | Nota: se <i>Operazione = Facciata</i> e <i>Tipo generatore = No (Rumore traffico)</i> la sola opzione è la misura <i>Simultanea</i> . Questo parametro è disponibile solo con il BZ-7229 |
| Ingresso per L1 | Can.1 Can.2 Can.1-Can.2 sincr. | Selezionare il canale d'ingresso per le misure L1. Nota: se <i>Misura L1 e L2 = Simultanea</i> , la sola opzione è il <i>Can.1</i> . L'opzione <i>Can.1-Can.2 sincr.</i> è disponibile solo con il BZ-7229 |
| Ingresso per L2 | Can.1 Can.2 Can.1-Can.2 sincr. | Selezionare il canale d'ingresso per le misure L1. Nota: se <i>Misura L1 e L2 = Simultanea</i> , la sola opzione è il <i>Can.2</i> . L'opzione <i>Can.1-Can.2 sincr.</i> è disponibile solo con il BZ-7229 |
| Ingresso per B2 | Can.1 Can.2 Can.1-Can.2 sincr. | Selezionare il canale d'ingresso per le misure B2. L'opzione <i>Can.1-Can.2 sincr.</i> è disponibile solo con il BZ-7229 |
| Ingresso per T2 | Can.1 Can.2 Can.1-Can.2 sincr. | Selezionare il canale d'ingresso per le misure T2. L'opzione <i>Can.1-Can.2 sincr.</i> è disponibile solo con il BZ-7229 |

Tabella >E.1 Parametri dell'ingresso

| Parametro | Valori | Commento |
|------------------|------------------------|--|
| <i>Autogamma</i> | <i>Sì</i> <i>No</i> | Impostare su <i>Sì</i> per l'autogamma del Can.1 e Can.2, oppure impostare su <i>No</i> , per una regolazione manuale. Significativo se la <i>Misura L1 e L2 = Simultanea</i> o se Ingresso è stato impostato su <i>Can.1-Can.2 sincr.</i> (disponibile solo con il BZ-7229) |

A.2 Ingresso (Can.1 per 2250/2270)

Tabella >E.2 Parametri dell'ingresso

| Parametro | Valori | Commento |
|-------------------------------------|--|---|
| <i>Ingresso</i> | <i>Preso top</i> <i>Preso post</i> | Determina il tipo d'ingresso che si desidera come collegamento con il trasduttore: la presa top o la presa posteriore ('Input' alla base dello strumento). Nota: le correzioni del campo sonoro e dello schermo antivento possono essere aggiunte sia alla <i>Preso top</i> che alla <i>Preso post</i> (parametri <i>Ingresso</i>). |
| <i>Correzione campo sonoro</i> | <i>Campo libero</i> <i>Campo diffuso</i> | Seleziona una correzione corrispondente al campo sonoro della misura. In pratica si possono eseguire delle misure corrette in un campo diffuso, usando il microfono per campo libero 4189, selezionando <i>Campo diffuso</i> . Le misure di acustica architettonica richiedono una regolazione <i>Campo diffuso</i> . Per i microfoni sconosciuti non verrà applicata alcuna correzione |
| <i>Autorilev. schermo antivento</i> | <i>Sì</i> <i>No</i> | Rilevamento automatico dello schermo antivento UA-1650, montato sul preamplificatore microfonico ZC-0032. Il preamplificatore dovrebbe essere collegato alla presa top, se necessario usando un cavo d'estensione microfono. Questo parametro è disponibile solo con tipi di microfono che usano il preamplificatore ZC-0032 |
| <i>Correz. schermo antivento</i> | <i>Nessuna</i> <i>UA 1650</i> <i>UA 1404</i> | Se <i>Autorilev. schermo antivento</i> è impostato su <i>No</i> , è possibile selezionare manualmente la correzione adatta per lo schermo antivento in uso. Per lo schermo antivento 4952, la correzione viene effettuata automaticamente. Nessuna correzione viene fatta per trasduttori sconosciuti |

Tabella >E.2 Parametri dell'ingresso

| Parametro | Valori | Commento |
|--------------------------|-----------------------------|--|
| <i>Regolazione gamma</i> | <i>Alta</i> <i>Bassa</i> | Impostare su <i>Alta</i> o <i>Bassa</i> come richiesto. La differenza tra le due regolazioni è di 30 dB. L'opzione <i>Alta</i> seleziona una gamma con un guadagno di 0 dB che permette di misurare il livello d'ingresso massimo. Questa regolazione è significativa se la <i>Misura L1</i> e <i>L2 = Simultanea</i> e <i>Autogamma = No</i> , oppure se <i>Ingresso</i> è impostato su <i>Can.1-Can.2 sincr.</i> e <i>Autogamma = No</i> (disponibile solo con il BZ-7229) |

A.3 Ingresso (Can.2 con il 2270)

Tabella >E.3 Parametri dell'ingresso

| Parametro | Valori | Commento |
|-------------------------------------|---|---|
| <i>Ingresso</i> | <i>Preso top</i> <i>Preso post</i> | Determina il tipo d'ingresso che si desidera come collegamento con il trasduttore: la presa top o la presa posteriore ('Input' alla base dello strumento). Nota: le correzioni del campo sonoro e dello schermo antivento possono essere aggiunte sia alla <i>Preso top</i> che alla <i>Preso post</i> (parametri <i>Ingresso</i>). |
| <i>Correzione campo sonoro</i> | <i>Campo libero</i> <i>Campo diffuso</i> | Seleziona una correzione corrispondente al campo sonoro della misura. In pratica si possono eseguire delle misure corrette in un campo diffuso, usando il microfono per campo libero 4189, selezionando <i>Campo diffuso</i> . Le misure di acustica architettonica richiedono una regolazione <i>Campo diffuso</i> . Per i microfoni sconosciuti non verrà applicata alcuna correzione |
| <i>Autorilev. schermo antivento</i> | <i>Sì</i> <i>No</i> | Rilevamento automatico dello schermo antivento UA-1650, montato sul preamplificatore microfonico ZC-0032. Il preamplificatore dovrebbe essere collegato alla presa top, se necessario usando un cavo d'estensione microfono. Questo parametro è disponibile solo con tipi di microfono che usano il preamplificatore ZC-0032 |

Tabella >E.3 Parametri dell'ingresso

| Parametro | Valori | Commento |
|---------------------------|-------------------------------|--|
| Correz. schermo antivento | Nessuna UA 1650 UA 1404 | Se <i>Autorilev. schermo antivento</i> è impostato su <i>No</i> , è possibile selezionare manualmente la correzione adatta per lo schermo antivento in uso. Per lo schermo antivento 4952, la correzione viene effettuata automaticamente. Nessuna correzione viene fatta per trasduttori sconosciuti |
| Regolazione gamma | Alta Bassa | Impostare su <i>Alta</i> o <i>Bassa</i> come richiesto La differenza tra le due regolazioni è di 30 dB. L'opzione <i>Alta</i> seleziona una gamma con un guadagno di 0 dB che permette di misurare il livello d'ingresso massimo. Questa regolazione è significativa se la <i>Misura L1</i> e <i>L2 = Simultanea</i> e <i>Autogamma = No</i> , oppure se <i>Ingresso</i> è impostato su <i>Can.1-Can.2 sincr.</i> e <i>Autogamma = No</i> (disponibile solo con il BZ-7229) |

A.4 Normativa

Tabella >E.4 Parametri della normativa

| Parametro | Valori | Commento |
|------------|--|----------|
| Normativa | ISO SS DIN ÖNORM BS BREW SIA UNI NF NBE CTE NEN NEN'06 ASTM | |
| Operazione | ViaAerea Impatto Facciata | |

A.5 Gamma di frequenza

Tabella >E.5 Parametri della gamma di frequenza

| Parametro | Valori | Commento |
|---------------------|---|--|
| Largh.banda | 1/1-ottava 1/3-ottava | Larghezza di banda dell'analisi in frequenza |
| Frequenza più bassa | da 50 Hz alla frequenza più alta | 1/1 ottava: 63 Hz – 8 kHz 1/3 ottava: 50 Hz – 10 kHz Nota: le regolazioni della frequenza più alta e più bassa controllano la gamma di frequenza dell'analisi in frequenza ed il generatore interno di rumore |
| Frequenza più alta | dalla frequenza più bassa a 10 kHz | 1/1 ottava: 63 Hz – 8 kHz 1/3 ottava: 50 Hz – 10 kHz |

I parametri della gamma di frequenza sono automaticamente impostati in accordo alla normativa scelta, tuttavia la gamma può essere aumentata rispetto a quella richiesta dalla normativa.

A.6 Controllo della misura L1, L2 e B2

Tabella >E.6 Parametri del controllo della misura L1, L2 e B2

| Parametro | Valori | Commento |
|---------------------------------|--|--|
| Misura programmata | No Si | Per <i>Misura programmata</i> = <i>Si</i> Definisce il numero di posizioni della sorgente e del microfono per sorgente – altrimenti le misure verranno eseguite dalla <i>Pos. 1</i> in avanti |
| Nr. di sorgenti (posizioni) | da 1 a 10 | Solo per <i>Misura programmata</i> = <i>Si</i> |
| L1: nr. pos. micr. per sorgente | da 1 a 10 | Solo per <i>Misura programmata</i> = <i>Si</i> Il numero può essere aumentato dopo che le prime misure sono state salvate – ma non diminuito al di sotto dell'ultima posizione di misura |
| L2: nr. pos. micr. per sorgente | da 1 a 10 | Solo per <i>Misura programmata</i> = <i>Si</i> Il numero può essere aumentato dopo che le prime misure sono state salvate – ma non diminuito al di sotto dell'ultima posizione di misura |
| Migliore | Sorgenti prima Micr. prima Manuale | Solo per <i>Misura programmata</i> = <i>Si</i> Definisce l'ordine con il quale si vogliono effettuare le misure |

Tabella >E.6 (Cont.) Parametri del controllo della misura L1, L2 e B2

| Parametro | Valori | Commento |
|--------------------------------|--|---|
| <i>Tempo preselez.</i> | <i>da 00:00:00 a 01:00:00</i> | |
| <i>Salvataggio automatico</i> | <i>No Si</i> | |
| <i>Modalità misura livello</i> | <i>Parallela Seriale Combinata</i> | <i>Parallela:</i> misura tutte le bande dello spettro simultaneamente. <i>Seriale:</i> misura le bande selezionate, <i>Combinata:</i> misura prima in parallelo e poi in modalità seriale, in una sequenza automatica |

A.7 Controllo della misura T2

Tabella >E.7 Parametri di controllo della misura T2

| Parametro | Valori | Commento |
|---------------------------------|--|---|
| Misura programmata | No Sì | Per <i>Misura programmata = Sì</i> Definisce il numero di posizioni della sorgente e del microfono per sorgente – altrimenti le misure verranno eseguite dalla <i>Pos. 1</i> in avanti |
| Nr. di sorgenti (posizioni) | da 1 a 10 | Solo per <i>Misura programmata = Sì</i> |
| L1: nr. pos. micr. per sorgente | da 1 a 10 | Solo per <i>Misura programmata = Sì</i> Il numero può essere aumentato dopo che le prime misure sono state salvate – ma non diminuito al di sotto dell'ultima posizione di misura |
| Migliore | Sorgenti prima Micr. prima Manuale | Solo per <i>Misura programmata = Sì</i> Definisce l'ordine con il quale si vogliono effettuare le misure |
| Tempo decadimento max | da 2 s a 20 s | Il decadimento si basa su spettri campionati ogni 5 ms. Un algoritmo determina quando il decadimento è terminato e arresta la misura. Parametro significativo, nel caso di condizioni di misura critici, dove è difficile determinare l'arresto automatico. |
| Salvataggio automatico | No Sì | |
| Eccitazione | Impulsiva Rumore interrotto | |
| Numero decadimenti | da 1 a 100 | Parametro disponibile se <i>Eccitazione = Rumore interrotto</i> |
| Livello di trigger | da 0 a 140 dB | Parametro disponibile se <i>Eccitazione = Impulsiva</i> |
| Ripeti trigger | No Sì | Parametro disponibile se <i>Eccitazione = Impulsiva</i> |
| Modalità misura T2 | Parallela Seriale Combinata | <i>Parallela</i> : misura tutte le bande dello spettro simultaneamente. <i>Seriale</i> : misura le bande selezionate, <i>Combinata</i> : misura prima in parallelo e poi in modalità seriale, in una sequenza automatica |

A.8 Registrazione sonora

Tabella >E.8 Parametri della registrazione sonora^a

| Parametro | Valori | Commento | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---|---|---------|----------------------|------------|---------|-------|-------|-------|---------|-------------|--------|-------|---------|-------|--------|--------|---------|------|--------|--------|---------|
| ControlloReg | Spento Automatico | Determina come controllare la registrazione sonora del segnale misurato <i>Automatico</i> : inizia la registrazione al momento dell'avvio della misura e continua per tutta la durata della misura | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Qualità reg. | Bassa Medio-bassa Media Alta | Questa regolazione determina la qualità della registrazione regolando la velocità di campionamento. La capacità di memoria richiesta per la registrazione su una scheda SD o CF dipenderà dalla qualità selezionata: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Qualità</th> <th>Freq. campionamento.</th> <th>Freq. sup.</th> <th>Memoria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bassa</td> <td>8 kHz</td> <td>3 kHz</td> <td>16 KB/s</td> </tr> <tr> <td>Medio-bassa</td> <td>16 kHz</td> <td>6 kHz</td> <td>32 KB/s</td> </tr> <tr> <td>Media</td> <td>24 kHz</td> <td>10 kHz</td> <td>48 KB/s</td> </tr> <tr> <td>Alta</td> <td>48 kHz</td> <td>20 kHz</td> <td>96 KB/s</td> </tr> </tbody> </table> | Qualità | Freq. campionamento. | Freq. sup. | Memoria | Bassa | 8 kHz | 3 kHz | 16 KB/s | Medio-bassa | 16 kHz | 6 kHz | 32 KB/s | Media | 24 kHz | 10 kHz | 48 KB/s | Alta | 48 kHz | 20 kHz | 96 KB/s |
| Qualità | Freq. campionamento. | Freq. sup. | Memoria | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Bassa | 8 kHz | 3 kHz | 16 KB/s | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Medio-bassa | 16 kHz | 6 kHz | 32 KB/s | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Media | 24 kHz | 10 kHz | 48 KB/s | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Alta | 48 kHz | 20 kHz | 96 KB/s | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Livello Reg. picco | 140 dB 130 dB 120 dB 110 dB 100 dB 90 dB 80 dB 70 dB | Il segnale registrato viene memorizzato come un file wave di 16-bit, che ha una gamma dinamica fino a 96 dB. Quando si riproduce sul 2250/2270, la gamma dinamica dell'uscita è di circa 75 dB. Quando si riproduce con un PC, potrebbe essere anche più bassa. Impostare il parametro in modo da adeguarsi al segnale I valori del <i>Livello Reg. picco</i> tengono conto della sensibilità del trasduttore collegato. I valori indicati nell'elenco sono valori nominali per un microfono 4189. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

a. Richiede la licenza per l'opzione Registrazione sonora BZ-7226.

A.9 Generatore per L1 e L2

Tabella A.1 Parametri del generatore per L1 e L2

| Parametro | Valori | Commento |
|---------------------------------|---|--|
| <i>Tipo generatore</i> | <i>Interno</i> <i>Esterno</i> <i>No (Rumore traffico)</i> | Per usare il generatore interno di rumore, impostare il parametro su <i>Interno</i> . Impostare su <i>Esterno</i> per accendere/ spegnere un generatore esterno usando un segnale logico: Acceso = 3.3V; Spento = 0V. Il segnale del generatore appare alla presa d'uscita. Nota 1: se <i>Operazione = Facciata e Misura L1 e L2 = Simultanea</i> , il parametro <i>Tipo generatore = No (Rumore traffico)</i> imposterà l'analizzatore per mediare le differenze L1-L2 (solo con il BZ-7229) |
| <i>Tipo rumore</i> | <i>Rosa</i> <i>Bianco</i> | Il tipo di rumore proveniente dal generatore interno. La larghezza di banda del rumore sarà regolata con la gamma di frequenza dalla <i>Frequenza più bassa</i> alla <i>Frequenza più alta</i> |
| <i>Livello [rif. 1 V]</i> | <i>da -80.0 a 0.0 dB</i> | Questo parametro regola l'attenuazione del generatore interno di rumore in dB, riferito a 1V. Questo livello sta al livello impostato senza tener conto della gamma di frequenza |
| <i>Tempo di fuga</i> | <i>da 0 a 60 s</i> | Impostando un tempo di fuga, si permette all'operatore di lasciare il locale di misura, prima che il generatore venga acceso e che la misura abbia inizio |
| <i>Tempo di stabilizzazione</i> | <i>da 1 a 10 s</i> | Consente al livello sonoro in una stanza di stabilizzarsi, dopo che la sorgente sonora è stata accesa |

Tabella A.1 (Cont.) Parametri del generatore per L1 e L2

| Parametro | Valori | Commento |
|------------------------|---|--|
| <i>Sorgente sonora</i> | <i>Sconosciuta</i> <i>Tipo 4292 Optimum</i> <i>Tipo 4295 Optimum</i> <i>Tipo 4296 Optimum</i> <i>Tipo 4292 Flat</i> <i>Tipo 4295 Flat</i> <i>Tipo 4296 Flat</i> | Questa regolazione ottimizza la risposta in frequenza dell'uscita del generatore interno con la sorgente sonora collegata. La regolazione 'Flat' ottimizza l'uscita per una risposta in frequenza piatta e quella 'Optimum' ottimizza la differenza di potenza tra le bande adiacenti in 1/1 o 1/3 d'ottava, mantenendo una 'spinta' alle basse frequenze. Selezionare il tipo che coincide con la sorgente sonora in uso: <ul style="list-style-type: none"> • Sorgente sonora tipo 4292 o 4296 OmniPower • Sorgente sonora tipo 4295 OmniSource • Se non occorre correggere la risposta in frequenza o si usa un'altra sorgente sonora, selezionare <i>Sconosciuta</i> |

A.10 Generatore per T2

Tabella >E.9 Parametri del generatore per T2

| Parametro | Valori | Commento |
|---------------------------|----------------------------------|--|
| <i>Tipo generatore</i> | <i>Interno</i> <i>Esterno</i> | Per usare il generatore interno di rumore, impostare il parametro su <i>Interno</i> . Impostare su <i>Esterno</i> per accendere/spengere un generatore esterno usando un segnale logico: Acceso = 3.3V; Spento = 0V. Il segnale del generatore appare alla presa d'uscita. Nota 1: impostare <i>Controllo misura, Eccitazione = Rumore interrotto</i> , per attivare i parametri del generatore |
| <i>Tipo rumore</i> | <i>Rosa</i> <i>Bianco</i> | Il tipo di rumore proveniente dal generatore interno. La larghezza di banda del rumore sarà regolata con la gamma di frequenza dalla <i>Frequenza più bassa</i> alla <i>Frequenza più alta</i> |
| <i>Livello [rif. 1 V]</i> | <i>da -80.0 a 0.0 dB</i> | Questo parametro regola l'attenuazione del generatore interno di rumore in dB, riferito a 1 V. Questo livello sta al livello impostato senza tener conto della gamma di frequenza |

Tabella >E.9 (Cont.) Parametri del generatore per T2

| Parametro | Valori | Commento |
|---------------------------------|---|--|
| <i>Tempo di fuga</i> | <i>da 0 a 60 s</i> | Impostando un tempo di fuga, si permette all'operatore di lasciare il locale di misura, prima che il generatore venga acceso e che la misura abbia inizio |
| <i>Tempo di stabilizzazione</i> | <i>da 1 a 10 s</i> | Consente al livello sonoro in una stanza di stabilizzarsi, dopo che la sorgente sonora è stata accesa |
| <i>Sorgente sonora</i> | <i>Sconosciuta Tipo 4292 Optimum Tipo 4295 Optimum Tipo 4296 Optimum Tipo 4292 Flat Tipo 4295 Flat Tipo 4296 Flat</i> | Questa regolazione ottimizza la risposta in frequenza dell'uscita del generatore interno con la sorgente sonora collegata. La regolazione 'Flat' ottimizza l'uscita per una risposta in frequenza piatta e quella 'Optimum' ottimizza la differenza di potenza tra le bande adiacenti in 1/1 o 1/3 d'ottava, mantenendo una 'spinta' alle basse frequenze. Selezionare il tipo che coincide con la sorgente sonora in uso: <ul style="list-style-type: none"> • Sorgente sonora tipo 4292 o 4296 OmniPower • Sorgente sonora tipo 4295 OmniSource • Se non occorre correggere la risposta in frequenza o si usa un'altra sorgente sonora, selezionare <i>Sconosciuta</i> |

A.11 Calcoli

Tabella >E.10 Parametri dei calcoli

| Parametro | Valori | Commento |
|---------------------------|------------------|--|
| <i>Media dell'insieme</i> | <i>No Si</i> | <i>Si</i> : per mediare ciascuno dei decadimenti di una posizione in un decadimento medio (chiamato media dell'insieme o media del locale) I decadimenti mediati del locale sono rappresentati nel display Decadimento. Il T20 e il T30 saranno calcolati dalla media del locale. <i>No</i> : per non eseguire la media dell'insieme. Non ci saranno decadimenti disponibili riguardanti il locale. Il T20 e il T30 saranno calcolati rispettivamente come medie aritmetiche dei T20@Pos e T30@Pos per tutte le posizioni |

Tabella >E.10 Parametri dei calcoli

| Parametro | Valori | Commento |
|---------------------------------|-----------------------------------|---|
| Volume locale ricevente | da 0.1 a 100000 m ³ | Usato nei calcoli dei risultati |
| Area parete divisoria | da 0.1 a 1000 m ² | Usato nei calcoli dei risultati |
| TRr | da 0.01 a 10 s | Tempo di riverbero di riferimento – in genere 0.5 s, ma può variare con la normativa |
| Calcola usando | T30 T20 | Questo parametro specifica quale dei valori del tempo di riverbero misurato deve essere usato nei calcoli. Se si specifica il T30 ed è disponibile, verrà usato questo, altrimenti verrà usato il T20 |
| Correggi per rumore di fondo | Si No | Questo parametro specifica se L2 dovrà essere corretto o meno a causa dell'incidenza del rumore di fondo B2 |
| L1: controllo Regola 6 dB | Si No | Si: per controllare se nello spettro sonoro sono presenti o meno delle differenze di livello superiori ai 6 dB tra le bande adiacenti in 1/1 d'ottava o 1/3 d'ottava. Il controllo viene eseguito in accordo al metodo specificato nella ISO 140-4:1998, 6.2. Se si ottiene una differenza superiore ai 6 dB, le bande saranno marcate con uno smiley giallo. Toccando lo smiley si otterrà la seguente spiegazione: "L1: diff. >6 dB alla banda adiacente" |
| L1, L2: controllo Dev. standard | Si No | Si: per controllare se la deviazione standard degli spettri sonori mediati nei locali sorgente e ricevente è troppo grande. Il controllo viene effettuato in accordo al metodo specificato nella ISO 140-14:2004, A.5. Se la deviazione standard in una banda di frequenza è maggiore di due volte il valore teorico presunto, la banda verrà marcata con uno smiley giallo. Toccando lo smiley si otterrà la seguente spiegazione: "L1 o L2: Dev. standard alta" |
| Area locale ricevente | da 0.1 a 10000 m ² | Usato per determinare la qualità delle misure L2 |
| Volume locale sorgente | da 0.1 a 100000 m ³ | Necessario per la documentazione richiesta in alcune normative |

Tabella >E.10 Parametri dei calcoli

| Parametro | Valori | Commento |
|-----------------------------|---|---|
| <i>Area locale sorgente</i> | <i>da 0.1 a 10000 m²</i> | Usato per determinare la qualità delle misure L1 |
| <i>Martello di gomma</i> | <i>Si No</i> | NEN e NEN '06 – solo per operazioni di Impatto |
| <i>Pavimento</i> | <i>Legno Ceramica</i> | NEN e NEN '06 – solo per operazioni di Impatto, Martello di gomma |
| <i>Cr</i> | <i>da -10 a 10 dB</i> | NEN e NEN '06 – solo per operazioni di Facciata |
| <i>Tipo traffico</i> | <i>Stradale Ferroviario Aereo Altro</i> | NEN e NEN '06 – solo per operazioni di Facciata |
| <i>CL</i> | <i>da -3 a 20 dB</i> | NEN '06 – solo per operazioni di Facciata |
| <i>Correzione OILR</i> | <i>da -10 a 10 dB</i> | Se si misura in conformità alla normativa ASTM, impostare qui il livello dB per il parametro di riduzione livello esterno-interno (solo per operazioni di Facciata) |
| <i>Correzione OITL</i> | <i>da -10 a 10 dB</i> | Se si misura in conformità alla normativa ASTM, impostare qui il livello dB per il parametro di perdita di trasmissione esterno-interno (solo per operazioni di Facciata) |

Appendice B

Parametri di misura

B.1 Normative di acustica architettonica

B.1.1 Generalità

Per un elenco completo delle normative relative all'acustica architettonica, si veda la tabella B.1 e la tabella B.2. Per un elenco dei parametri calcolati si veda la tabella B.3 e la tabella B.4.

Tabella B.1 Normative di acustica architettonica – Parte 1

| | | Svezia | Germania | Austria | UK | Inghilterra Galles | Svizzera |
|---------------------|-----------|---------------|---------------|--------------|-----------------|-----------------------|-----------------------|
| Misura | | ISO | SS | DIN | ÖNORM | BS | Sia (2006) |
| Parametri tipici | | R' $L'n$ | R' $L'n$ | R $L'n$ | DnT $L'nT$ | DnT $L'nT$ | DnT $L'nT$ |
| Via aerea | Lab | 140-3 | EN 20140-3 | EN 20140-3 | S 5101 | EN 20140-3 | |
| | Sul campo | 140-4 | EN 20140-4 | 52210-1 | S 5100-1 | 2750-4 | BREW 181 |
| | Facciata | 140-5 | EN 20140-5 | 52210-5 | S 5100-3 | 2750-5 | 181 |
| Impatto | Lab | 140-6 | EN 20140-6 | 52210-1 | S 5101 | 2750-6 | |
| | Sul campo | 140-7 | EN 20140-7 | 52210-1 | S 5100-2 | 2750-7 | 181 |
| RT | | 3382-2 | | 52212 | | | |
| Valutazione | Via aerea | 717-1 | SS-ISO717-1 | 52210-4 | S5100-1 | 5821-1,-3 | BS EN 717-1 181 |
| | Impatto | 717-2 | SS-ISO717-2 | 52210-4 | S5100-2 | 5821-2 | 181 |

Tabella B.2 Normative di acustica architettonica – Parte 2

| | | Italia | Francia | Spagna | | Paesi bassi | | USA |
|---------------------|-----------|--------------|------------------|------------------|-------------------|----------------|--------------------|---------------------|
| Misura | | UNI | NF-S31 | NBE | CTE | NEN | NEN'06 | ASTM |
| Parametri tipici | | Dn Ln | $DnAT$ $LnAT$ | $DnAT$ $LnAT$ | DnT,A $L'nT$ | llu lco | DnT,A LnT,A | FTL Ln |
| Via aerea | Lab | 8270-1 | 051 | 74-040-84/3 | CTE 2008 | | | |
| | Sul campo | 8270-4 | 054, -057 | 74-040-84/4 | CTE 2008 | 5077 | 5077 | E336-90 |
| | Facciata | 8270-5 | 055, -057 | 74-040-84/5 | CTE 2008 | 5077 | 5077 | E966-90 |
| Impatto | Lab | 8270-6 | -052 | 74-040-84/6 | CTE 2008 | | | |
| | Sul campo | 8270-4 | 056, -057 | 74-040-84/7 | CTE 2008 | 5077 | 5077 | E1007-90 |
| TR | | | | | | 5077 | 5077 | |
| Valutazione | Via aerea | 8270-7 | -057 | NBECA-88 | CTE 2008 | 5077 | NPR 5079 | E413-73 E1332-90 |
| | Impatto | 8270-7 | -057 | NBECA-88 | CTE 2008 | 5077 | NPR 5079 | E989 |

Tabella B.3 Parametri calcolati – Parte 1

| Normativa | ISO, DIN, ÖNorm, UNI, BS, BREW | SS | Sia (2006) | NF |
|---|---|--|--|--|
| Normative di base | ISO 140 ISO 717 | ISO 140 ISO 717 | ISO 140 ISO 717 | NF S31-05x |
| Via aerea: Parametri calcolati | D Dn DnT R' R --- Dw Dw+C Dw+Ctr Dnw Dnw+C Dnw+Ctr DnTw R'w or Rw +C +Ctr +C ₅₀₋₃₁₅₀ +C ₅₀₋₅₀₀₀ +C ₁₀₀₋₅₀₀₀ +Ctr ₅₀₋₃₁₅₀ +Ctr ₁₀₀₋₅₀₀₀ +Ctr ₅₀₋₅₀₀₀ | ISO più: --- Dw8 DnTw8 R'w8 Rw8 | ISO più: --- DnTw+C-Cv | D DnT R --- DnATrose DnATroute Rrose Rroute |
| Facciata: Parametri calcolati | R'45° R'tr,s Dls,2m Dls,2m,n Dls,2m,nT Dtr,2m Dtr2m,n Dtr,2m,nT --- Dls,2m,w Dls,2m,n,w Dls,2m,nT,w Dls,2m,nT,w+C Dls,2m,nT,w+Ctr Dtr,2m,w Dtr,2m,n,w Dtr,2m,nT,w+C Dtr,2m,nT,w+Ctr R'45°w or R'tr,s,w +C +Ctr +C ₅₀₋₃₁₅₀ +C ₅₀₋₅₀₀₀ +C ₁₀₀₋₅₀₀₀ +Ctr ₅₀₋₃₁₅₀ +Ctr ₁₀₀₋₅₀₀₀ +Ctr ₅₀₋₅₀₀₀ | Si veda ISO | ISO più: D45°nT --- Dls,2m,nT,w+Ctr-Cv Dtr,2m,nT,w+Ctr-Cv D45°nT,w+Ctr-Cv | DnT45° DnTtr --- DnATroute45° DnATroute |
| Impatto: Parametri calcolati | L'n L'nT Ln --- L'nw L'nTw or Lnw +Ci +Cl ₅₀₋₂₅₀₀ | ISO più: --- L'nw8 L'nTw8 Lnw8 | Si veda ISO | LnT Ln --- LnAT LnA |

Tabella B.4 Parametri calcolati – Parte 2

| Normativa | NBE | CTE | NEN | NEN'06 | ASTM |
|-----------------------------------|---|---|---|---|--|
| Normative di base | ISO 140 | ISO 140 | NEN 5077 | NEN 5077-2006 | ASTM E336, 1007, E966, E1332 |
| Via aerea: Parametri calcolati | ISO più: --- DA DnAT RA R'A | ISO più: --- DA DnA DnT,A RA R'A | DnT --- Ilu Ilu;k | DnT --- DnT,A DnT,A,k | NR NNR FTL --- NIC NNIC FSTC |
| Facciata: Parametri calcolati | ISO più: --- R'A45° Dls,2m,nAT Dtr,2m,nAT Dtr,2m,A Dls,2m,A Dls,2m,n,w+C Dls,2m,n,w+Ctr | ISO più: --- R'A45°A R'A45°Atr R'A R'Atr D2m,A D2m,Atr D2m,n,A D2m,n,Atr D2m,nT,A D2m,nT,Atr Dls,2m,n,w+C Dls,2m,n,w+Ctr | Gi --- G _A G _{A,K} | Gi --- G _A G _{A,K} | OILR OITL --- OITC |
| Impatto: Parametri calcolati | ISO più: --- LnAT LnA | Si veda ISO | LnT --- Ico | LnT,A | Ln --- IIC |

Indice

A

| | |
|--|--------|
| Acustica architettonica | 17 |
| BZ-7228 | 17, 69 |
| categorie operative | 3 |
| definizione | 3 |
| navigazione | 18 |
| normative | 6 |
| pareti divisorie | 5 |
| procedure di misura | 6 |
| progetto | 17 |
| template | 28 |
| Acustica architettonica bicanale | |
| BZ-7229 | 17, 69 |
| Aggiunta di immagini alla misura | 63 |
| Analisi in frequenza | 70 |
| Annotazioni al progetto | 62 |
| Annotazioni alla misura | 63 |
| Annotazioni e registrazioni sonore | 62 |
| Autogamma | 78 |
| Autorilevamento schermo antivento | 78, 79 |

B

| | |
|---|--------|
| B2 | 4 |
| Barra del template di progetto | 18 |
| BZ-5503, software d'utilità per analizzatori portatili .. | 73 |
| BZ-7226, Registrazione sonora | 73 |
| BZ-7228, Acustica architettonica | 17, 69 |
| BZ-7229, Acustica architettonica bicanale | 17, 69 |

C

| | |
|--|--------|
| Calcoli | 57, 87 |
| Calibratori e pistonofoni | 76 |
| Caratteristiche tecniche | 67 |
| Acustica architettonica bicanale BZ-7229 | 69 |
| Acustica architettonica BZ-7228 | 69 |
| Piattaforma del 2250/2270 | 68 |
| Registrazione sonora, BZ-7226 | 73 |
| SW d'utilità per analizzatori portatili, BZ-5503 | 73 |
| Conformità con le normative | 76 |

| | |
|--|--------|
| Controllo della misura | 71 |
| bicanale (2270) | 52 |
| misura del tempo di riverbero | 34, 45 |
| Controllo della misura L1, L2 e B2 | 81 |
| Controllo della misura T2 | 83 |
| Convenzioni usate nel manuale | 1 |
| Correzione campo sonoro | 78, 79 |
| Correzione del rumore di fondo | 6 |
| Correzione schermo antivento | 78, 80 |
| Creazione di un nuovo progetto | 61 |

D

| | |
|-----------------------------------|----------------|
| Decadimento | 24, 45, 49, 71 |
| display del decadimento | 24 |
| Dimostrazione di una misura | 26 |
| Display dei calcoli | 57 |
| Display del decadimento | 45, 49 |
| Display del risultato | 56, 71 |
| Display dello schehma | 22 |
| Display dello schema | 45 |
| risultati | 56 |
| solo con 2270 | 53 |
| Display dello spettro | 22, 45, 46 |
| solo con 2270 | 53 |
| Display dello spettro T2 | 24 |
| Display di misura | 71 |
| Documentazione | 64 |

E

| | |
|---|----|
| Elenco indicatori di qualità | 58 |
| Esempio di misura non programmata | 39 |
| Esempio di misura programmata | 34 |
| Esempio di una misura seriale | 40 |
| Esportazione dati di misura | 64 |

F

| | |
|-------------------------|--------|
| Facciata | 12 |
| Fotocamera (2270) | 63, 68 |
| Funzione L1&L2 | 17 |

G

| | |
|------------------------------|--------|
| Gamma di frequenza..... | 29, 81 |
| Gamme di misura | 70 |
| Generalità del sistema..... | 16 |
| Generatore esterno | 70 |
| Generatore interno | 70 |
| Generatore per L1 e L2 | 85 |
| Generatore per T2..... | 86 |
| Grafico dello spettro | |
| tempo di riverbero | 47 |

I

| | |
|---|----------------|
| Immagini..... | 63 |
| Impatto | 13 |
| Indicatori di qualità | 58 |
| Indicazione dello stato..... | 21 |
| Informazioni per l'ordine | 74 |
| Ingresso..... | 28, 77, 78, 79 |
| Introduzione all'acustica architettonica..... | 17 |
| Introduzione del manuale | 1, 3 |
| Isolamento del rumore trasmesso per via aerea | |
| regolazione | 4 |
| Isolamento acustico | |
| Via aerea | 7 |
| Isolamento acustico della facciata..... | 3, 11 |
| regolazione..... | 12 |
| Isolamento del rumore trasmesso per via aerea | 3 |

L

| | |
|--|--------|
| L1 | 4 |
| L1 e L2 | |
| misura simultanea (2270)..... | 52 |
| L1&L2 | 17 |
| L2 | 4 |
| Larghezza di banda..... | 29 |
| Link di collegamento dei risultati | 56 |
| Livelli L1, L2 e B2 | 26, 71 |
| Livello sonoro del rumore da impatto | 3, 12 |
| Locale ricevente | 4 |
| Locale ricevente (B2) | 8 |
| Locale ricevente (L2)..... | 7 |
| Locale sorgente..... | 4 |
| Locale sorgente (L1) | 7 |
| L _{Zeq} | 7 |
| LZF | 47 |

M

| | |
|---|-------|
| Media spaziale | 6 |
| Menu Info | 17 |
| Metodo del rumore impulsivo | 44 |
| Metodo del rumore interrotto | 9, 44 |
| Metodo dell'eccitazione impulsiva | 10 |
| Misura bicanale | 54 |
| Misura combinata | 30 |

| | |
|--|--------------------------------|
| Misura del livello (L1,L2 e B2)..... | 4 |
| Misura del tempo di riverbero (T2)..... | 5, 8, 34 |
| Misura di dimostrazione | 26 |
| Misura L1 e L2 | 77 |
| Misura livello sonoro del rumore di fondo B2..... | 4 |
| Misura parallela..... | 30 |
| Misura simultanea..... | 17, 20, 25, 30, 44, 51, 52, 53 |
| L1 e L2 (2270)..... | 52 |
| Misura simultanea (due pos. nello stesso locale) | 56 |
| Misure a banda larga | 70 |
| Misure a canale singolo | 28 |
| Misure bicanale (solo con il 2270) | 14, 51 |
| Misure combinate parallele | |
| in sequenza automatica..... | 42 |
| Misure del livello (L1, L2 e B2)..... | 26 |
| Misure del tempo di riverbero (T2)..... | 42 |
| Misure e operazioni programmate | 13 |
| Misure nel locale ricevente (B2)..... | 8 |
| Misure nel locale ricevente (L2)..... | 7 |
| Misure nel locale sorgente (L1)..... | 7 |
| Misure non programmate..... | 26, 39, 45 |
| Misure programmate..... | 26, 34, 45 |
| Misure seriali | 14, 30, 40, 72 |
| Misure sul campo e in laboratorio | 5 |
| Modalità misura livello..... | 30 |
| Modalità misura T2 | 44 |
| Modifica della funzione | 34 |
| Modifica numero sorgenti | |
| posizioni microfono | 38 |

N

| | |
|---|-----------|
| Navigazione nel software Acustica architettonica..... | 18 |
| Normative..... | 6, 28, 80 |
| Normative misurate | |
| ASTM | 6, 19 |
| BREW | 6, 19 |
| BS | 6, 19 |
| CTE | 6, 19 |
| DIN..... | 6, 19 |
| ISO..... | 6, 19 |
| NBE | 6, 19 |
| NEN | 6, 19 |
| NEN'06..... | 6, 19 |
| NF | 6, 19 |
| ÖNORM | 6, 19 |
| Sia | 6 |
| Sia (2006) | 19 |
| SS | 6, 19 |
| UNI..... | 6, 19 |

O

| | |
|------------------|----|
| Operazione | 28 |
| Facciata | 19 |
| Impatto | 19 |

| | | | |
|---|------------|---|----------------|
| Via aerea | 19 | tempo di riverbero | 49 |
| Operazioni di acustica architettonica | 3 | Parametri calcolati | 93, 94 |
| Opzione per la registrazione sonora | 73 | Parametri dello spettro – display dei risultati | 55 |
| P | | Parametri dello spettro – display di misura | 37 |
| Parametri | 91 | Parametri di regolazione | 77 |
| Area locale ricevente | 33 | Pareti divisorie | 5 |
| Area locale sorgente | 33 | Posizioni sorgente & microfono | 38 |
| Area parete divisoria S | 32 | Post-elaborazione | 64 |
| Autogamma (2270) | 51 | Preambolo | 1, 3 |
| Calcola usando | 33 | Preferenze | 69 |
| Ceramica | 33 | Presa posteriore | 78, 79 |
| CL (termine di correzione) | 33 | Procedure di misura | 6 |
| Correggi per rumore di fondo | 33 | Prodotti di service | 76 |
| Correzione OILR | 33 | Progetto | 61 |
| Correzione OITL | 33 | Progetto di acustica architettonica | 17 |
| Cr (termine di correzione) | 33 | Programmazione migliore | 38 |
| Eccitazione | 43 | R | |
| Ingresso per B2 (2270) | 51 | Registrazione sonora | 31, 44, 64, 84 |
| Ingresso per L1 (2270) | 51 | Regola dei 6 dB | 14 |
| Ingresso per L2 (2270) | 51 | Regolazione | |
| Ingresso per T2 (2270) | 51 | isolamento del rumore trasmesso per via aerea ... | 4 |
| L1, controllo regola 6 dB | 33 | Regolazione Controllo misura – L1, L2 e B2 | 30 |
| L1, L2, controllo dev. standard | 33 | Regolazione dei calcoli | 32 |
| L1/L2 - Nr posizioni microfono per sorgente | 30 | Regolazione dello strumento | |
| Legno | 33 | Gamma frequenza | 29 |
| Livello di trigger | 44 | Larghezza banda | 29 |
| Livello registrazione picco | 32 | misure a canale singolo | 28 |
| Martello di gomma | 33 | misure bicanale | 51 |
| Media dell'insieme | 32 | misure del tempo di riverbero | 42 |
| Migliore (ordine di misura) | 30, 43 | Regolazione gamma | 79, 80 |
| Misura L1 e L2 (2270) | 51 | Regolazione generatore per L1 e L2 | 31 |
| Misura programmata | 30, 42 | Regolazione generatore per T2 | 44 |
| Modalità misura livello | 30 | Regolazione ingresso (solo per il 2270) | 51 |
| Nr di sorgenti (posizioni) | 30, 43 | Regolazioni dello strumento | |
| Nr posizioni microfono per sorgente | 43 | Normativa | 28 |
| Pavimento | 33 | Operazione | 28 |
| Qualità registrazione | 32 | Regolazioni ingresso | 28 |
| Registrazione sonora | 31 | Regolazioni per la registrazione sonora | 31 |
| Regolazione gamma (2270) | 52 | Regole generali da ricordare | 25 |
| Ripeti trigger | 44 | Parametri | |
| Salvataggio automatico | 30, 43, 44 | Livello | 31 |
| Sorgente sonora | 31 | Rilevatori | 70 |
| T20 | 32 | Risultati | 45 |
| T30 | 33 | visualizzazione | 56 |
| Tempo decadimento max | 43 | Riutilizzo dei dati da un progetto esistente | 61 |
| Tempo di fuga | 31 | Rumore del traffico | 11 |
| Tempo di stabilizzazione | 31 | Rumore di fondo | |
| Tempo preselezionato | 30 | correzione | 6 |
| Tipo di rumore | 31 | Rumore per via aerea | 7 |
| Tipo generatore | 31 | S | |
| Tipo traffico | 33 | Salvataggio automatico | 38 |
| Volume locale ricevente V | 32 | Schema | 45 |
| Volume locale sorgente | 33 | risultati | 56 |
| Parametri ausiliari | | | |

| | | | |
|---|--------|-------------------------------------|--------|
| solo con 2270 | 53 | T30 | 47 |
| Schema (L1, L2, L1&L2, B2 e T2) | 22 | T30@Pos | 47 |
| Selettore dell'Operazione | 19 | Tabella dello spettro | 60, 71 |
| Selettore della funzione | 20 | Tasto tabulatore | |
| Selettore della Normativa | 18 | Decadimento | 45, 49 |
| Selettore T2 | 46 | Schema | 22, 45 |
| Selezione manuale posizioni di misura | 38, 40 | Schema (2270) | 53 |
| Sequenza automatica | | Spettro | 22, 45 |
| misure parallele e seriali | 42 | Spettro (2270) | 53 |
| Service | 76 | tasto tabulatore | 24 |
| Smiley | 58, 61 | Template di progetto | 18, 28 |
| Software Acustica architettonica | 17 | Tempo di riverbero | 71 |
| Sorgente e microfono | | controllo misura | 34 |
| posizioni | 38 | display dello schema | 45 |
| Sorgenti sonore | 75 | display dello spettro | 46 |
| Spettro | 45 | grafico | 47 |
| solo con 2270 | 53 | Tempo di riverbero (T2) | 5, 8 |
| Spettro (L1, L2, L1&L2 e B2) | 22 | | |
| Spettro (T2) | 24 | U | |
| Spettro del livello sonoro | 71 | Uso del manuale | 1 |
| Spettro del tempo di riverbero | 71 | utenti con esperienza minima | 2 |
| Spettro in formato tabulare | 60 | utenti esperti | 2 |
| Spiegazione dello smiley | 61 | Utenti | 69 |
| | | | |
| T | | V | |
| T2 | 5, 42 | Visualizzazione dei risultati | 45 |
| T20 | 47 | Visualizzazioni dei risultati | 71 |
| T20@Pos | 47 | Visualizzazioni di misura | 71 |

Brüel & Kjær Italia Srl

Via Trebbia 1 · 20090 Opera (Mi) · Tel.: 02-5768061 · Fax: 02-57604524
TORINO: C.so Susa 299 A · 10098 Rivoli (TO) · Tel.: 011-9550331 · Fax: 011-9587820
ROMA: Via Idrovore della Magliana 49 · 00148 Roma · Tel.: 06-65748775 · Fax: 06-65748701

Translation of English BE 1799-12

