

## INDICE

	<b>PREMESSA</b>	1
	<b>INTRODUZIONE</b>	2
<b>1</b>	<b>SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE</b>	2
prospetto 1	Sintesi dei diversi metodi di misurazione.....	3
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	3
<b>3</b>	<b>TERMINI E DEFINIZIONI</b>	4
<b>4</b>	<b>STRUMENTAZIONE</b>	8
4.1	Generalità.....	8
4.2	Taratura.....	8
4.3	Verifica.....	8
<b>5</b>	<b>INTERVALLO DI FREQUENZA</b>	8
<b>6</b>	<b>GENERALITÀ</b>	9
<b>7</b>	<b>MISURAZIONI DEL LIVELLO DI PRESSIONE SONORA INTERNA</b>	10
7.1	Generalità.....	10
7.2	Procedimento predefinito.....	10
7.2.1	Posizioni microfoniche fisse.....	10
7.2.2	Microfono meccanizzato a movimento continuo.....	11
7.2.3	Microfono a scansione manuale.....	11
figura 1	Percorsi di scansione manuale.....	12
7.2.4	Distanze minime per le posizioni microfoniche.....	12
7.2.5	Tempi di integrazione.....	12
7.2.6	Calcolo del livello medio di energia di pressione sonora.....	13
7.3	Procedimento a bassa frequenza (metodi degli elementi o globale con altoparlante)...	14
7.3.1	Generalità.....	14
7.3.2	Posizioni microfoniche.....	14
figura 2	Esempio di posizione microfonica nello spigolo dove la distanza, $d$ , deve essere compresa tra 0,3 m e 0,4 m.....	14
7.3.3	Tempo medio.....	15
7.3.4	Calcolo del livello medio di energia di pressione sonora alla bassa frequenza.....	15
7.4	Rumore di fondo (procedimento predefinito e a bassa frequenza).....	15
7.4.1	Generalità.....	15
7.4.2	Correzione del livello del segnale del rumore di fondo.....	16
<b>8</b>	<b>MISURAZIONI DEL TEMPO DI RIVERBERAZIONE NELL'AMBIENTE RICEVENTE (PROCEDIMENTO PREDEFINITO E A BASSA FREQUENZA)</b>	16
8.1	Generalità.....	16
8.2	Generazione del campo sonoro.....	16
8.3	Procedimento predefinito.....	17
8.4	Procedimento a bassa frequenza.....	17
8.5	Metodo del rumore interrotto.....	17
8.6	Metodo della risposta integrata all'impulso.....	17
<b>9</b>	<b>MISURAZIONI ESTERNE UTILIZZANDO UN ALTOPARLANTE COME UNA SORGENTE SONORA (PROCEDIMENTO PREDEFINITO E A BASSA FREQUENZA)</b>	18
9.1	Generalità.....	18
9.2	Generazione del campo sonoro.....	18

	figura	3	Geometria del metodo con altoparlante .....	18
9.3			Requisiti dell'altoparlante .....	18
9.4			Posizioni degli altoparlanti .....	19
9.5			Metodo degli elementi con altoparlante .....	19
9.5.1			Misurazioni del livello di pressione sonora esterna sulla superficie di prova .....	19
	figura	4	Microfono montato a filo (asse parallelo alla superficie di prova) con schermo a vento emisferico .....	19
9.6			Metodo globale con altoparlante .....	20
9.6.1			Misurazioni del livello di pressione sonora in esterni nei pressi della facciata .....	20
9.6.2			Grandi ambienti o facciate che includono più di un muro esterno .....	20
9.6.3			Calcolo dei risultati di misura .....	20
<b>10</b>			<b>MISURAZIONI ESTERNE UTILIZZANDO IL TRAFFICO STRADALE COME UNA SORGENTE SONORA (PROCEDIMENTO PREDEFINITO)</b>	20
10.1			Generalità .....	20
10.2			Requisiti della prova .....	20
10.3			Metodo degli elementi con traffico stradale .....	21
10.3.1			Generalità .....	21
10.3.2			Requisiti sul traffico stradale e sulla geometria della facciata .....	21
	figura	5	Condizioni con lunghi rettilinei di traffico .....	21
10.3.3			Misurazioni del livello di pressione sonora esterna sulla superficie di prova .....	21
10.4			Metodo globale con traffico stradale .....	22
10.4.1			Misurazioni del livello di pressione sonora esterna a una distanza di 2 m davanti alla facciata .....	22
10.4.2			Calcolo dei risultati di misura .....	22
<b>11</b>			<b>CONVERSIONE IN BANDE DI OTTAVA</b>	22
<b>12</b>			<b>ESPRESSIONE DEI RISULTATI</b>	24
<b>13</b>			<b>INCERTEZZA</b>	24
<b>14</b>			<b>RAPPORTO DI PROVA</b>	24
<b>APPENDICE (normativa)</b>	<b>A</b>		<b>DETERMINAZIONE DELL'AREA, S</b>	25
<b>APPENDICE (normativa)</b>	<b>B</b>		<b>CONTROLLO DELLA TRASMISSIONE SONORA ATTRAVERSO IL MURO CHE CIRCONDA IL PROVINO</b>	26
<b>APPENDICE (normativa)</b>	<b>C</b>		<b>REQUISITI DEGLI ALTOPARLANTI</b>	27
<b>APPENDICE (informativa)</b>	<b>D</b>		<b>ESEMPIO DI VERIFICA DEI REQUISITI DI PROVA</b>	28
<b>APPENDICE (informativa)</b>	<b>E</b>		<b>MISURAZIONI CON RUMORE DA TRAFFICO AEREO E FERROVIARIO (PROCEDIMENTO PREDEFINITO)</b>	29
<b>APPENDICE (informativa)</b>	<b>F</b>		<b>MODULI PER LA REGISTRAZIONE DEI RISULTATI</b>	32
	figura	F.1	Esempio di un modulo per l'espressione dei risultati .....	32
			<b>BIBLIOGRAFIA</b>	33

## INTRODUZIONE

La ISO 16283 (tutte le parti) descrive procedimenti per le misure in opera dell'isolamento acustico in edifici. L'isolamento acustico per via aerea, da calpestio e di facciata sono descritti nelle ISO 16283-1, ISO 16283-2 e nella presente parte della ISO 16283, rispettivamente.

Le misure in opera dell'isolamento acustico che sono state descritte in precedenza nelle ISO 140-4, ISO 140-5, e ISO 140-7 sono (a) primariamente intese per le misurazioni dove il campo sonoro potesse essere considerato diffuso, e (b) non esplicitate per quanto riguarda la possibile presenza degli operatori negli ambienti durante la misurazione. La ISO 16283 differisce dalle ISO 140-4, ISO 140-5 e ISO 140-7 per il fatto che (a) si applica ad ambienti nei quali il campo sonoro può approssimarsi o meno a un campo diffuso, (b) chiarisce come gli operatori possono misurare il campo sonoro utilizzando un microfono o un fonometro portatili e (c) comprende una guida aggiuntiva che precedentemente era contenuta nella ISO 140-14.

Nota I metodi di controllo per le misure in opera dell'isolamento acustico di facciata sono trattati nella ISO 10052.

## 1

### SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente parte della ISO 16283 specifica i procedimenti per determinare l'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata (metodi degli elementi) e di intere facciate (metodi globali) utilizzando le misurazioni della pressione sonora. Questi procedimenti sono previsti per volumi di ambiente nell'intervallo da 10 m<sup>3</sup> a 250 m<sup>3</sup> nell'intervallo di frequenza da 50 Hz a 5 000 Hz.

I risultati di prova possono essere utilizzati per quantificare, valutare e confrontare l'isolamento acustico per via aerea in ambienti non ammobiliati o ammobiliati dove il campo sonoro può essere approssimato a un campo diffuso o meno. L'isolamento acustico per via aerea misurato dipende dalla frequenza e può essere convertito in un indice di valutazione per caratterizzare le prestazioni acustiche utilizzando i procedimenti di valutazione nella ISO 717-1.

I metodi degli elementi hanno lo scopo di stimare il potere fonoisolante di un elemento di facciata, per esempio una finestra. Il metodo degli elementi più accurato utilizza un altoparlante come sorgente di rumore artificiale. Altri metodi degli elementi, meno accurati, utilizzano il rumore da traffico disponibile in loco. I metodi globali, dall'altra parte, hanno lo scopo di stimare l'isolamento acustico esterno-interno nelle reali condizioni di traffico. I metodi globali più accurati utilizzano il traffico reale come sorgente sonora. Un altoparlante può essere utilizzato come una sorgente sonora artificiale quando il livello di rumore da traffico all'interno dell'ambiente è insufficiente. Una sintesi dei diversi metodi è riportata nel prospetto 1.

Il metodo degli elementi con altoparlante fornisce un potere fonoisolante apparente che, in certe condizioni può essere confrontato con il potere fonoisolante misurato in laboratorio in conformità alla ISO 10140. Questo metodo è il metodo preferibile quando lo scopo della misurazione è di valutare le prestazioni di uno specifico elemento di facciata in relazione alle sue prestazioni in laboratorio.

Il metodo degli elementi con traffico stradale serve per gli stessi scopi del metodo degli elementi con altoparlante. È particolarmente utile quando, per varie ragioni pratiche, il metodo degli elementi con altoparlante non può essere utilizzato. Questi due metodi forniranno spesso risultati leggermente diversi. Il metodo con traffico stradale tende a fornire valori del potere fonoisolante più bassi del metodo con altoparlante. Nell'appendice D questo metodo con traffico stradale è integrato dai corrispondenti metodi con traffico aereo e traffico ferroviario.

Il metodo globale con traffico stradale fornisce la reale attenuazione di una facciata in un dato posto in relazione ad una postazione a 2 m davanti alla facciata. Questo metodo è il metodo preferibile quando lo scopo della misurazione è la valutazione delle prestazioni di tutta la facciata, inclusi i percorsi laterali, in una determinata posizione relativa alla strada vicina. I risultati non possono essere confrontati con quelli ottenuti da misurazioni di laboratorio.

Il metodo globale con altoparlante fornisce l'attenuazione sonora di una facciata in relazione ad una postazione che si trova a 2 m davanti alla facciata. Questo metodo è particolarmente utile quando, per ragioni pratiche, non è possibile utilizzare la sorgente reale; tuttavia, il risultato non può essere confrontato con quello delle misurazioni di laboratorio.

**Sintesi dei diversi metodi di misurazione**

N°	Prova Elemento	Riferimento alla presente parte della ISO 16283	Risultato	Campo di applicazione
1	Elemento con altoparlante	9.5	$R'_{45^\circ}$	Metodo preferibile per stimare il potere fonoisolante apparente di elementi di facciata
2	Elemento con traffico stradale	10.3	$R'_{tr,s}$	Alternativo al metodo N° 1 quando il traffico stradale come sorgente sonora fornisce un livello sufficiente
3	Elemento con traffico ferroviario	Appendice E	$R'_{rt,s}$	Alternativo al metodo N° 1 quando il traffico ferroviario come sorgente sonora fornisce un livello sufficiente
4	Elemento con traffico ferroviario	Appendice E	$R'_{at,s}$	Alternativo al metodo N° 1 quando il traffico aereo come sorgente sonora fornisce un livello sufficiente
	Globale			
5	Globale con altoparlante	9.6	$D_{ls,2m,n,T}$ $D_{ls,2m,n}$	Alternativa ai metodi N° 6, 7 e 8
6	Globale con traffico stradale	10.4	$D_{tr,2m,n,T}$ $D_{tr,2m,n}$	Metodo preferibile per stimare il potere fonoisolante globale di una facciata esposta al traffico stradale come sorgente sonora
7	Globale con traffico ferroviario	Appendice E	$D_{rt,2m,n,T}$ $D_{rt,2m,n}$	Metodo preferibile per stimare il potere fonoisolante globale di una facciata esposta al traffico ferroviario come sorgente sonora
8	Globale con traffico aereo	Appendice E	$D_{at,2m,n,T}$ $D_{at,2m,n}$	Metodo preferibile per stimare il potere fonoisolante globale di una facciata esposta al traffico aereo come sorgente sonora

**2****RIFERIMENTI NORMATIVI**

I seguenti documenti, in tutto o in parte, sono richiamati con carattere normativo nel presente documento e sono indispensabili per la sua applicazione. Per quanto riguarda i riferimenti datati, si applica esclusivamente l'edizione citata. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione del documento a cui si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

ISO 717-1	Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation
ISO 3382-2	Acoustics - Measurement of room acoustic parameters - Part 2: Reverberation time in ordinary rooms
ISO 12999-1	Acoustics - Determination and application of measurement uncertainties in building acoustics - Part 1: Sound insulation
ISO 15712-3	Building acoustics - Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements - Part 3: Airborne sound insulation against outdoor sound
ISO 18233	Acoustics - Application of new measurement methods in building and room acoustics
IEC 60942	Electroacoustics - Sound calibrators
IEC 61183	Electroacoustics - Random-incidence and diffuse-field calibration of sound level meters
IEC 61260	Electroacoustics - Octave-band and fractional-octave-band filters
IEC 61672-1	Electroacoustics - Sound level meters - Part 1: Specifications