

 Gruppo Fisica Tecnica Ambientale			
Cagliari 27/28-11-2014	Alghero 29-11-2014		
	  		
Seminario <u>L'Acustica Edilizia</u> <u>nelle nuove costruzioni e nelle ristrutturazioni</u> Il punto di vista degli enti locali, dei professionisti e degli operatori del settore <i>Seminario in materia di acustica degli edifici e sulle novità legislative a seguito della sentenza n.103/2013 della corte costituzionale</i>			
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 40%; vertical-align: top;"> Relatore: Ing. Luca Barbaresi </td> <td style="width: 60%; text-align: center;"> PATROCINI  ORGANIZZAZIONE  </td> </tr> </table>		Relatore: Ing. Luca Barbaresi	PATROCINI  ORGANIZZAZIONE 
Relatore: Ing. Luca Barbaresi	PATROCINI  ORGANIZZAZIONE 		

Panoramica sulle nuove procedure UNI EN per il calcolo previsionale e per le verifiche in situ			
Ing. Luca Barbaresi Coordinatore del Gruppo di Acustica Edilizia - AIA D.I.N. - Facoltà di Ingegneria - Università di Bologna luca.barbaresi@unibo.it			
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 40%; vertical-align: top;"> Relatore: Ing. Luca Barbaresi </td> <td style="width: 60%; text-align: center;"> PATROCINI  ORGANIZZAZIONE  </td> </tr> </table>		Relatore: Ing. Luca Barbaresi	PATROCINI  ORGANIZZAZIONE 
Relatore: Ing. Luca Barbaresi	PATROCINI  ORGANIZZAZIONE 		

Premessa

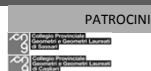
Con l'occasione della revisione quinquennale delle parti 4, 5, 7 e 14 della norma ISO 140 si è proceduto alla riscrittura dell'intero sistema di riferimento per le misure di acustica edilizia in opera, che ha portato, alla nuova serie ISO 16283.

Le norme ISO 140-4 e ISO 140-14 sono state sostituite (3/4/2014) ed accorpate nella norma ISO 16283-1:(2014): *"Acoustics - Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation"*,

In Italia è stata recepita (3/4/2014) come:

UNI EN ISO 16283-1:2014 «Acustica - Misure in opera dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 1: Isolamento acustico per via aerea».

Relatore: Ing. Luca Barbaresi



Le norme tecniche

ISO 140-4:1998

Acoustics -- Measurement of sound insulation in buildings and measurements of airborne sound insulation between rooms

This standard has been revised by: ISO 16283-1:2014

Preview ISO 140-4:1998

General information

Revisions

Corrigenda / Amendments

Edition: 2 (Monolingual)

ICS: 91.120.20

Status: ~~X~~ Withdrawn

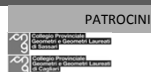
Stage: 95.99 (2014-02-06)

TC/SC: ISO/TC 43/SC 2

Number of Pages:

Related standards

Relatore: Ing. Luca Barbaresi



Le norme tecniche

Norma UNI

UNI EN ISO 140-4:2000

Stato	Disponibilità	Ritiro	Azione	Lingua	Formato	Acquista
	31/12/00	03/04/14		Italiano	PDF (0.22MB)	€ 44,00
	31/12/00	03/04/14		Italiano	CARTA (32)	€ 44,00

se ne hai diritto, verranno applicati automaticamente i seguenti sconti:

Sconto Soci Effettivi UNI Per saperne di più

Sconto Soci FINC

(più IVA di legge se applicabile al cliente)

Norma numero : UNI EN ISO 140-4:2000

Titolo : Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti

ICS : 91.060.20

Stato : **RETRATTA CON SOSTITUZIONE**

Organismi tecnici (Commissione Tecnica / Settori Commissioni / Gruppi di lavoro) :

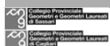
[Acustica e vibrazioni / Acustica in edilizia (misto Acustica e vibrazioni/Prodotti, processi e sistemi per l'organismo edilizio)]

Data entrata in vigore : 31 dicembre 2000

Data ritiro : 03 aprile 2014

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI



ORGANIZZAZIONE



Le norme tecniche

Le norme per le misure in opera UNI EN ISO 140-5 -7 e -14 risultano nel sito ISO:

"This standard has been revised by: **ISO 16283-1:2014**"

revised /riˈvaɪzd/

English definition | English synonyms | in Spanish | conjugator | in context | images

WordReference English-Italiano Dictionary © 2014:

Principal Translations/Traduzioni principali

revised (publishing.) riveduto e corretto adj

revised rivisto adj

Segnala un errore

WordReference English-Italiano Dictionary © 2014:

Compound Forms/Forme composte

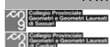
revised edition *n* (corrected or updated printing) edizione rivista e corretta, edizione riveduta e corretta *nf*

I bought the revised edition of this biology textbook.

Hanno appena pubblicato la nuova edizione rivista e corretta del testo di biologia.

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI



ORGANIZZAZIONE



Le norme tecniche

ISO 140-7:1998[®]

Acoustics -- Measurement of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 7: Field measurements of impact sound insulation of floors

This standard has been revised by: ISO 16283-1:2014

[Preview ISO 140-7:1998](#)

General information	Revisions	Corrigenda / Amendments
Edition: 2 (Monolingual)	ICS: 91.120.20; 91.060.30	
Status: Published	Stage: 90.92 (2009-11-19)	
TC/SC: ISO/TC 43/SC 2	Number of Pages: 17	

Keep up to date with ISO
Sign up to our newsletter for the latest news, views and product information

[Subscribe](#)

Contact customer services
Send your enquiry by email
or call us on +41 22 749 09 89
09:00 – 12:30, 14:00 – 17:00 (UTC+1)

ISO 140-5:1998[®]

Acoustics -- Measurement of sound insulation in buildings and of building elements -- Part 5: Field measurements of airborne sound insulation of façade elements and façades

This standard has been revised by: ISO 16283-1:2014

[Preview ISO 140-5:1998](#)

General information	Revisions	Corrigenda / Amendments
Edition: 2 (Monolingual)	ICS: 91.120.20; 91.060.10	
Status: Published	Stage: 90.92 (2009-11-19)	
TC/SC: ISO/TC 43/SC 2	Number of Pages: 24	

Related standards
Standards in the same category (91 120 20)

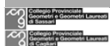
Keep up to date with ISO
Sign up to our newsletter for the latest news, views and product information

[Subscribe](#)

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI

ORGANIZZAZIONE



Le norme tecniche

Norma UNI

UNI EN ISO 140-7:2000

Stato	Disponibilità	Ritiro	Azione	Lingua	Formato	Acquista
	31/12/00	03/04/14		Italiano	PDF (0.18MB)	€ 28,00
	31/12/00	03/04/14		Italiano	CARTA (24)	€ 28,00

se ne hai diritto, verranno applicati automaticamente i seguenti sconti:

Sconto Soci Effettivi UNI Per saperne di più

Sconto Soci Finanziari

(più IVA di legge se applicabile al cliente)

Norma numero: UNI EN ISO 140-7:2000

Titolo: Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai

ICS: [91.120.20] [91.120.20]

Stato: **RETRATTA CON SOSTITUZIONE**

Organi tecnici (Commissione Tecnica / Sottocommissioni / Gruppi di lavoro):

[Acustica / Misurazioni / Acustica in edilizia (misto Acustica e vibrazioni/Prodotti, processi e sistemi per l'organismo edilizio)]

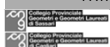
Data entrata in vigore: 31 dicembre 2000

Data ritiro: 03 aprile 2014

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI

ORGANIZZAZIONE



Le norme tecniche

Norma UNI

UNI EN ISO 140-5:2000

Stato	Disponibilità	Ritiro	Azione	Lingua	Formato	Acquista
	31/10/00	03/04/14		Italiano	PDF (0.14MB)	€ 44,00
	31/10/00	03/04/14		Italiano	CARTA (32)	€ 44,00

se ne hai diritto, verranno applicati automaticamente i seguenti sconti:

Sconto Soci Effettivi UNI Per saperne di più

Sconto Soci FINO

(più IVA di legge se applicabile al cliente)

Norma numero : UNI EN ISO 140-5:2000
Titolo : Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate
ICS : 91.060.10] [91.120.20]
Stato : RITIRATA CON SOSTITUZIONE
Organismi : [Commissione Tecnica / Commissioni / Gruppi di lavoro] :
 [Acustica e vibrazioni / Acustica in edilizia (misto Acustica e vibrazioni)/Prodotti, processi e sistemi per l'organismo edilizio]
Data entrata in vigore : 31 ottobre 2000
Data ritiro : 03 aprile 2014
 Formata e pubblicata secondo le procedure definite in Italia dalla norma europea EN ISO 140-5:2000

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI

ORGANIZZAZIONE

GFA

Le norme tecniche

- **Nuova norma tecnica nazionale UNI**
Codice progetto proposto: U20002600 (Inchiesta terminata)
Titolo: Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate
Sommario: La norma specifica due serie di metodi per la misurazione dell'isolamento al rumore aereo, rispettivamente di elementi di facciata e di intere facciate, denominati metodi degli elementi e metodi globali.
- **Nuova norma tecnica nazionale UNI**
Codice progetto proposto: U20002610 (Inchiesta terminata)
Titolo: Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai
Sommario: La norma descrive un metodo in opera per la misurazione dell'isolamento dai rumori di calpestio di solai utilizzando il generatore normalizzato di calpestio. Il metodo è applicabile sia a solai nudi sia a pavimentazioni con rivestimenti.

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI

ORGANIZZAZIONE

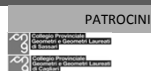
GFA

Le norme tecniche

Giustificazioni: A seguito della pubblicazione della UNI EN ISO 16283-1:2014 "Acoustics - Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation" (ISO 16283-1:2014) Sono state ritirate una serie di norme della serie UNI EN 140, esattamente la EN ISO 140-4:1998, EN ISO 140-5:1998, EN ISO 140-7:1998, ed EN ISO 140-14:2004. Nella riunione che la sottocommissione 1 "Acustica in edilizia" operante nella commissione ACUSTICA e VIBRAZIONI ha tenuto il 15 aprile scorso, è stato evidenziato che, benché il ritiro di tutte le norme sopra citate sia giustificabile e coerente con una certa filosofia normativa, di fatto la EN ISO 16283-1 avrebbe dovuto ritirare SOLO le parti 4, e 14, quest'ultima parzialmente. Infatti la nuova EN ISO 16283-1:2014 tratta delle misure in opera dell'isolamento acustico per via aerea in edifici e di elementi di edificio in sintonia con la vecchia parti 7 della UNI EN 140 e non all'isolamento dal rumore di calpestio per il quali dovranno essere oggetto delle future EN ISO 16283-2, attualmente a livello di DIS.

Benefici attesi: Conseguentemente al ritiro delle parti 7 e 14 della UNI EN 140 si è creato un vuoto normativo anche per il fatto che tali norme si utilizzano per le misure in opera richieste dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, 5 dicembre 1997 Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici.

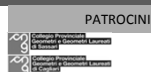
Relatore: Ing. Luca Barbaresi



Le norme tecniche

Secondo il documento RT-08 di ACCREDIA un laboratorio o ente di prova può accreditarsi per prove basate su norme superate se queste sono richiamate da disposizioni cogenti e quindi può essere fatto riferimento alle ISO 140 parte 5 e 7 fintanto che non verranno pubblicate le rispettive norme ISO 16283 parte 2 e 3,

Relatore: Ing. Luca Barbaresi



Le norme tecniche

U20002600

Titolo: Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea degli elementi di facciata e delle facciate

Sommario: La norma specifica due serie di metodi per la misurazione dell'isolamento al rumore aereo, rispettivamente di elementi di facciata e di intere facciate, denominati metodi degli elementi e metodi globali.

Codice ICS:

Organo Tecnico UNI: Acustica e vibrazioni

Data di inizio inchiesta: 25/09/2014

Data di fine inchiesta: 24/11/2014

SCARICA IL FILE

INVIA COMMENTO

U20002610

Titolo: Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento dal rumore di calpestio di solai

Sommario: La norma descrive un metodo in opera per la misurazione dell'isolamento dai rumori di calpestio di solai utilizzando il generatore normalizzato di calpestio. Il metodo è applicabile sia a solai nudi sia a pavimentazioni con rivestimenti.

Codice ICS:

Organo Tecnico UNI: Acustica e vibrazioni

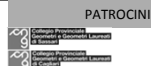
Data di inizio inchiesta: 25/09/2014

Data di fine inchiesta: 24/11/2014

SCARICA IL FILE

INVIA COMMENTO

Relatore: Ing. Luca Barbaresi



Norme tecniche di riferimento

Per le verifiche in laboratorio e in opera utilizzano le seguenti norme:

UNI EN ISO 10140

Parte 1: *Regole di applicazione per prodotti particolari*

Parte 2: *Misurazione dell'isolamento acustico per via aerea*

Parte 3: *Misurazione dell'isolamento del rumore da calpestio*

Parte 4: *Procedure e requisiti di misurazione*

Parte 5: *Requisiti per le apparecchiature e le strutture di prova.*

UNI EN ISO 16283-1

per la determinazione del potere fonoisolante apparente R'_w

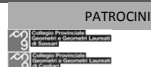
UNI EN ISO 140-5

per la determinazione dell'isolamento acustico di facciata $D_{2m,nT,w}$ (in via di sostituzione ISO 16283-3)

UNI EN ISO 140-7

per la determinazione del livello di calpestio normalizzato in opera $L'_{n,w}$ e casi particolare (in via di sostituzione ISO 16283-2)

Relatore: Ing. Luca Barbaresi



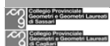
Norme tecniche di riferimento

Per le verifiche in laboratorio e in opera utilizzano le seguenti norme:

UNI EN ISO 10052:2005	per la verifica della rumorosità degli impianti
UNI EN ISO 16032:2005	per la verifica della rumorosità degli impianti
UNI EN ISO 717-1:2007	Determinazione dell'indice di valutazione dell'isolamento per via aerea
UNI EN ISO 717-2:2007	Determinazione dell'indice di valutazione per rumori di tipo impattivo
ISO 3382-2:2008	per la determinazione del tempo di riverberazione

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI

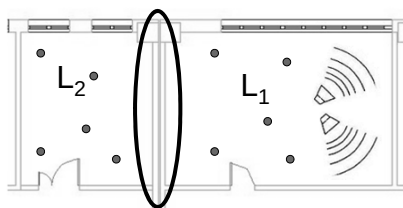


ORGANIZZAZIONE



Significato del parametro e procedura di misura in opera: R'_w

Potere fonoisolante apparente



$$R' = L_1 - L_2 + 10 \log \frac{S}{A}$$

UNI EN ISO 16283-1

● Posizioni dei microfoni

L_1 = livello medio di pressione sonora misurato nell'ambiente sorgente (dove è attiva una sorgente di rumore) [dB]

L_2 = livello medio di pressione sonora misurato nell'ambiente ricevente [dB]

S = superficie della partizione di separazione tra i due ambienti [m^2]

A = unità assorbenti del locale ricevente [m^2] pari a $0.16 V/T$

dove V = volume netto locale ricevente

T = tempo di riverberazione locale ricevente

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI

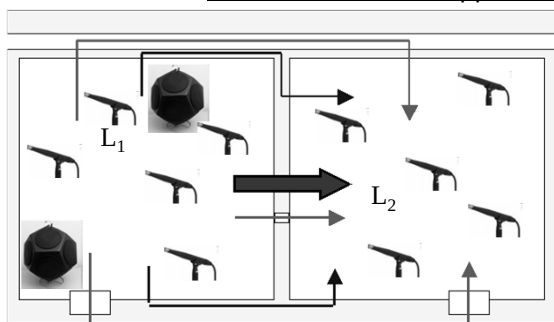


ORGANIZZAZIONE



Significato del parametro e procedura di misura in opera: R'_w

Potere fonoisolante apparente



$$R' = L_1 - L_2 + 10 \log \frac{S}{A}$$

S = area in comune tra i due ambienti

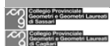
Distanze minime di separazione:

- 0,7 m tra le posizioni dei microfoni;
- 0,5 m tra ciascuna posizione di microfono e le pareti dell'ambiente o i diffusori;
- 1,0 m tra ciascuna posizione di microfono e la sorgente sonora.

Quando si usano posizioni per microfono fisse il numero minimo di misurazioni è dieci

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI



ORGANIZZAZIONE



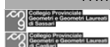
Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

Aspetti generali

Modifica/aggiunte	ISO 140-4/-14	ISO 16283-1
Titolo	Acustica - Misurazione dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Misurazioni in opera dell'isolamento acustico per via aerea tra ambienti	Acustica - Misure in opera dell'isolamento acustico in edifici e di elementi di edificio - Parte 1: Isolamento acustico per via aerea
Volumi ambienti	Non specificato (ISO 140-4) Fino a 250 m ³ (ISO 140-14)	Compreso tra 10 m ³ e 250 m ³

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI



ORGANIZZAZIONE

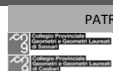


Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

Qualità del dato

Modifica/aggiunte	ISO 140-4/-14	ISO 16283-1
Incertezza di misura	Non specificata	Secondo la ISO 12999-1
Frequenza di taratura	Non specificata	1 anno per il calibratore 2 anni per il fonometro

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

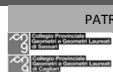


Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

Qualità del dato

Modifica/aggiunte	ISO 140-4/-14	ISO 16283-1
Tipologia di taratura	Non specificata	In frequenza
Ente preposto alla taratura	Non specificato	Laboratorio accreditati LAT
Calibrazione	Prima della misura	Prima e dopo della misura con scarto non superiore a 0,5 dB

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

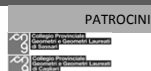


Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

Dati geometrici

Modifica/aggiunte	ISO 140-4/-14	ISO 16283-1
Misura del volume	Non specificata	Arrotondata al metrocubo. Non vanno considerati i volumi occupati da mobilio chiuso con superfici non assorbenti
Misura della superficie di separazione	Non specificata	L'area di separazione è al lordo del mobilio

Relatore: Ing. Luca Barbaresi



Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

Ambiente ricevente e sorgente

Modifica/aggiunte	ISO 140-4/-14	ISO 16283-1
Scelta dell'ambiente sorgente	L'ambiente con volume maggiore	Generalmente ambiente con volume maggiore
Scelta dell'ambiente ricevente	Non specificata	L'ambiente di forma più regolare anche se di volume maggiore
Scelta dell'ambiente sorgente (nel caso di un solaio)	Non specificata	Ambiente superiore se l'altoparlante può stare a almeno 1,0 m del solaio in prova

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

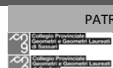


Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

Misurazione

Modifica/aggiunte	ISO 140-4/-14	ISO 16283-1
Posizione operatore	Non specificata	L'operatore sceglie se misurare all'interno o all'esterno
Uso otoprotettori	Non specificata	si

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

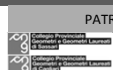


Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

Misurazione

Modifica/aggiunte	ISO 140-4/-14	ISO 16283-1
Distanza dell'altoparlante dalla parete di separazione	0,5 m	1,0 m (le altre distanze sono rimaste invariate)
Altezza minima dell'altoparlante per misure di solai	Non specificato	1,0 m

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

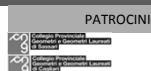


Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

Misurazione

Modifica/aggiunte	ISO 140-4/-14	ISO 16283-1
Prescrizioni particolari sulla posizione dei microfoni	Non previste	Non ci devono essere posizioni in griglia regolare, ne posizioni su uno stesso piano parallelo ad una superficie dell'ambiente
Prescrizioni particolari per S con area in comune minore di 10 m ²	S è il massimo tra l'area effettiva e $V/7,5$ in cui V è il volume più piccolo che è quello dell'ambiente ricevente	Nessuna prescrizione

Relatore: Ing. Luca Barbaresi



Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

Misurazione con un altoparlante ed un microfono

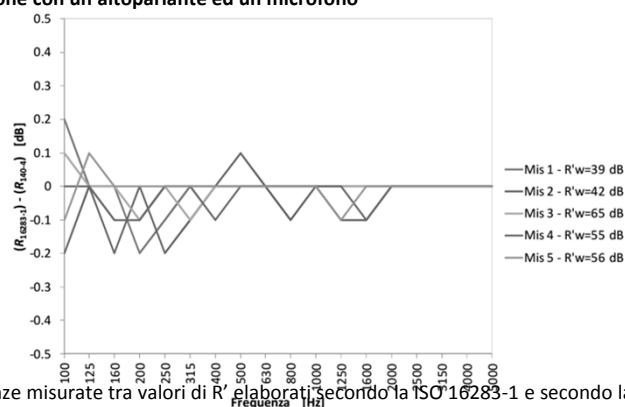
Modifica/aggiunte	ISO 140-4/-14	ISO 16283-1
Misure eseguite con un altoparlante e un microfono (anche aste rotanti)	Possono essere mediati livelli dell'ambiente trasmittente/ricevente con posizioni dell'altoparlante differenti	Devono essere mediati gli R' per ogni posizione dell'altoparlante

Relatore: Ing. Luca Barbaresi



Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

Misurazione con un altoparlante ed un microfono



Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI



ORGANIZZAZIONE



Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

Misurazione con movimento manuale

Modifica/aggiunte	ISO 140-4/-14	ISO 16283-1
Misure con movimento a mano	Non previste	Previsti quattro tipi di movimento manuale
Modalità di misura aggiuntive	-	Aggiunte 4 modalità di misura con strumentazione tenuta in mano (scansione circolare, a elica, cilindro e semicerchi)

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI



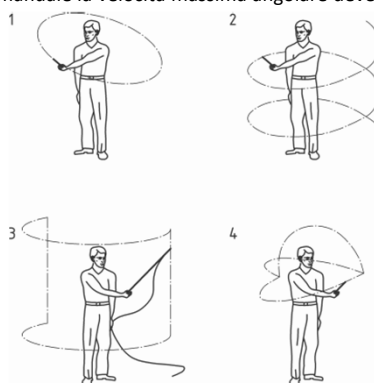
ORGANIZZAZIONE



Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

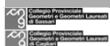
Misurazione con movimento manuale

Per ogni movimento manuale la velocità massima angolare deve essere inferiore a 20° al secondo ($T_{\min}=60$ s)



Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI



ORGANIZZAZIONE



Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

Misurazione a bassa frequenza

Modifica/aggiunte	ISO 140-4/-14	ISO 16283-1
Definizioni nuove	-	L_{corner} livello di pressione sonora d'angolo L_{LF} livello di pressione sonora medio energetico per basse frequenze
Misure a 50, 63 e 80 Hz	Procedura simile a quella adottata per i 100 Hz	Procedura particolare per volumi inferiori a 25 m^3
Misure d'angolo	Non previste	Previste per le misure a 50, 63 e 80 Hz e volumi inferiori a 25 m^3

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI



ORGANIZZAZIONE

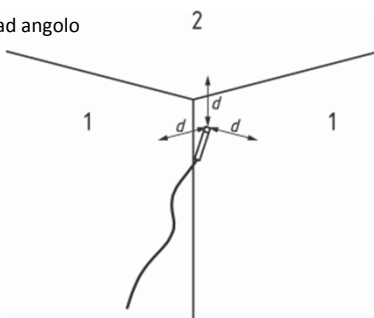


Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

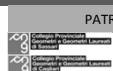
Misurazione a bassa frequenza

Esempio di posizione ad angolo

$d = 0,3 \sim 0,4$ m



Relatore: Ing. Luca Barbaresi



ORDINE
INGEGNERI
CAGLIARI

ORGANIZZAZIONE
ORDINE DEGLI
INGEGNERI



Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

Misurazione a bassa frequenza

Esempio di misura nella posizione ad angolo:

Per ogni angolo dell'ambiente (4 superiori e 4 inferiori) deve essere calcolato L_{corner} :

$$L_{corner} = 10 \log \left(\frac{p_{cornerLSI}^2 + p_{cornerLSI}^2 + \dots + p_{cornerLSq}^2}{q \times p_0^2} \right) (dB)$$

Il livello di pressione sonora medio energetico a bassa frequenza L_{LF} viene calcolato in modo ponderato con L misurati con il metodo standard:

$$L_{LF} = 10 \log \left(\frac{10^{\frac{L_{corner}}{10}} + (2 \cdot 10^{\frac{L}{10}})}{3} \right) (dB)$$

Relatore: Ing. Luca Barbaresi



ORDINE
INGEGNERI
CAGLIARI

ORGANIZZAZIONE
ORDINE DEGLI
INGEGNERI

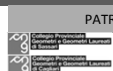


Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

Tempo di riverberazione

Modifica/aggiunte	ISO 140-4/-14	ISO 16283-1
Riferimento normativo per la misura del tempo di riverberazione	UNI EN ISO 354	UNI EN ISO 3382-2
Curva di decadimento	Non inferiore a 20 dB	Preferibile di 20 dB
Operatori presenti nell'ambiente	Nessuna indicazione	Esplicitato che ogni operatore che è presente nella misura nell'ambiente ricevente deve essere presente anche nella misura del Tr

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

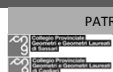


Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

Tempo di riverberazione

Modifica/aggiunte	ISO 140-4/-14	ISO 16283-1
Misure a 50, 63 e 80 Hz	Come per le alte frequenze	Alle basse frequenze e sotto i 25 m ³ si misura solo alla banda dei 63 Hz e si estende a 50 e 80 Hz
Numero indicazioni posizioni (stazionario interrotto)	Una posizione dell'altoparlante e tre del microfono ripetute due volte (ISO 140-4). 6 posizioni del microfono e una dell'altoparlante con singola misurazione (ISO 140-14)	Possono essere usate 6 posizioni del microfono e una dell'altoparlante con singola misurazione

Relatore: Ing. Luca Barbaresi



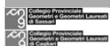
Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

Tempo di riverberazione

Modifica/aggiunte	ISO 140-4/-14	ISO 16283-1
Numero indicazioni posizioni (risposta all'impulso integrata)	Una posizione dell'altoparlante e tre del microfono ripetute due volte (ISO 140-4). 6 posizioni del microfono e una dell'altoparlante con singola misurazione (ISO 140-14)	Devono essere usate 6 posizioni del microfono e una della sorgente con singola misurazione (strumentazione non tenuta a mano)

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI



ORDINE INGEGNERI CAGLIARI

ORGANIZZAZIONE



Tempo di riverberazione

	Survey	Engineering ^c	Precision
Source-microphone combinations	2	6	12
Source positions	≥ 1	≥ 2	≥ 2
Microphone positions	≥ 2	≥ 2	≥ 3
Number of decays in each position (interrupted noise method)	1	2	3
^a For the interrupted noise method uncorrelated sources may be used simultaneously. ^b For the interrupted noise method and when the result is used for a correction term a rotating microphone boom may be used instead of multiple microphone positions. ^c For the interrupted noise method and when the result is used for a correction term to other engineering-level measurements, only one source position and three microphone positions are required.			

La media può essere fatta attraverso due procedimenti:

1. Media aritmetica dei singoli tempi di riverberazione;
2. Media energetica dei singoli decadimenti e determinazione del tempo di riverberazione

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI

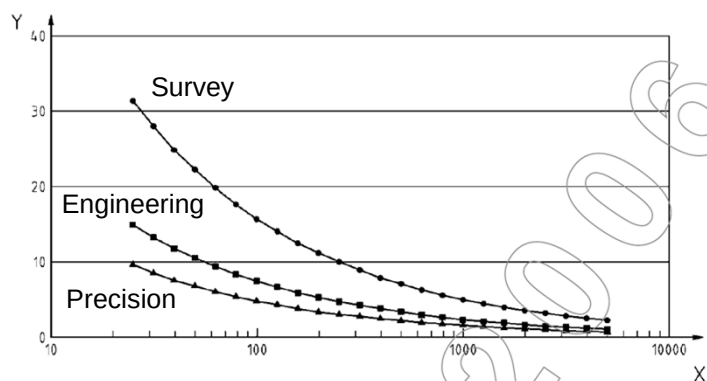


ORDINE INGEGNERI CAGLIARI

ORGANIZZAZIONE



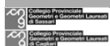
Tempo di riverberazione



Deviazione standard del tempo di riverberazione T_{20} in bande di 1/3 di ottava
Misurato secondo i tre metodi

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI



ORGANIZZAZIONE



ORDINE
INGEGNERI
CAGLIARI



ORDINE DEGLI
INGEGNERI



GFA

Tempo di riverberazione

Rumore stazionario interrotto

PRO

- Non sono necessari sistemi di acquisizione numerica complessi
- Permette di misurare tempi di riverberazioni in condizioni non stazionarie (ad es. vento)

CONTRO

- Non permettono l'identificazione della risposta all'impulso ma soltanto la misura del tempo di riverberazione
- La correttezza della misurazione è fortemente dipendente dal rapporto segnale rumore (SNR)

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI



ORGANIZZAZIONE



ORDINE
INGEGNERI
CAGLIARI



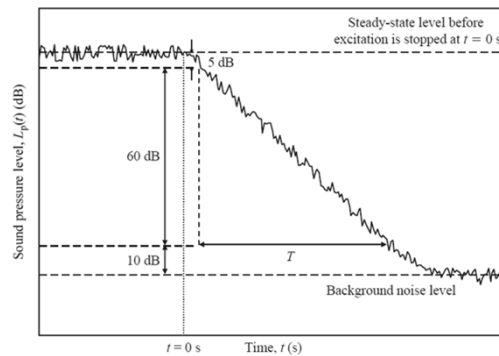
ORDINE DEGLI
INGEGNERI



GFA

Tempo di riverberazione

Rumore stazionario interrotto



Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI



ORDINE
INGEGNERI
CAGLIARI

ORGANIZZAZIONE



Tempo di riverberazione

MLS Maximum Length Sequences

PRO

- Non dipende dal rapporto segnale rumore (nel prodotto di correlazione l'eventuale rumore presente si annulla)
- Permette di misurare risposte all'impulso di qualsiasi durata (aumentando i termini della sequenza s_n)

CONTRO

- Richiede una sincronizzazione numerica e una successiva elaborazione
- La correttezza del risultato dipende dalla stazionarietà del sistema

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI



ORDINE
INGEGNERI
CAGLIARI

ORGANIZZAZIONE



Tempo di riverberazione

Sweep sine

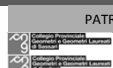
PRO, oltre quelli già citati per l'MLS

- Influenza della distorsione armonica dell'altoparlante
- Possibilità di raggiungere livelli di eccitazione dell'ambiente emittente superiori

CONTRO, oltre quelli già citati per l'MLS

- Tecnica in discussione in letteratura scientifica (INTERNOISE anni '30, MLS anni '70, SWEEP anni '90)

Relatore: Ing. Luca Barbaresi



Tempo di riverberazione

Altri metodi

- palloncini
- pistole
- ...

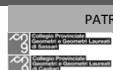
PRO

- Portabilità, non richiedono dodecaedro e sistemi di generazione del segnale

CONTRO

- Limitata risposta in frequenza
- Utilizzabili solo per stime di massima

Relatore: Ing. Luca Barbaresi



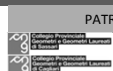
Casi particolari

Le procedure di misurazione in opera:
UNI EN ISO 140-14

Scopo della norma UNI EN ISO 140-14 è quello di:

- fornire indicazioni sulle modalità di esecuzione delle prove in quei casi non contemplati dalla UNI EN ISO 140-4 e -7
- migliorare la riproducibilità delle campagne di misura nel settore dell'acustica edilizia

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

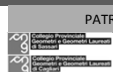


Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

Resoconto di prova

Modifica/aggiunte	ISO 140-4/-14	ISO 16283-1
Arrotondamento del volume nel resoconto di prova	Non specificato	All'intero più prossimo
Descrizione della procedura a bassa frequenza	Non prevista	Prevista

Relatore: Ing. Luca Barbaresi



Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

Resoconto di prova

Modifica/aggiunte	ISO 140-4/-14	ISO 16283-1
Procedura di valutazione del campo diffuso	Prevista (appendice A punto A,5 ISO 140-14)	Non prevista
Misura della trasmissione laterale	Prevista (appendice C ISO 140-4)	Non prevista

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI



ORGANIZZAZIONE



Confronto tra ISO 140-4 e ISO 16283-1

Indicazioni sui punti di misura

Table C.1 — Number of microphone and loudspeaker positions determined from the floor area of the source and receiving rooms

Measurement set-up	Floor area m ²	Number of positions			
		Loudspeakers (source room)	Fixed or manually-held microphone positions	Mechanized continuously-moving microphone positions	Manually-scanned microphone positions
A	< 50	2	5 ^a (10)	1 ^a (2)	1 ^a (2)
B	50 to 100	2	10 ^b (10)	2 ^b (2)	2 ^b (2)

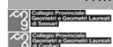
^a The same five microphone positions, microphone traverse or manual-scanning path may be used for both loudspeaker positions.

^b The same microphone positions, microphone traverse or manual-scanning path should not be used for both loudspeakers.

NOTE The numbers in parentheses for the microphone positions are the total numbers of sound pressure level measurements to be carried out in the room.

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI



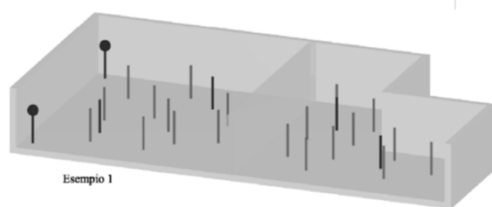
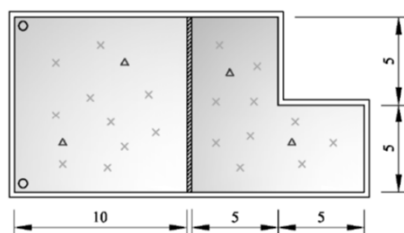
ORGANIZZAZIONE



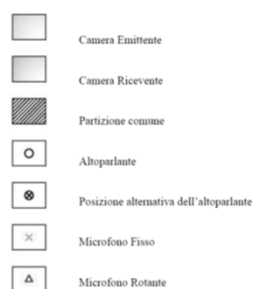
Casi particolari

UNI EN ISO 16283-1 Isolamento per via aerea Misurazioni orizzontali - Esempi

Esempio 1



Esempio 1



Relatore: In

ORGANIZZAZIONE

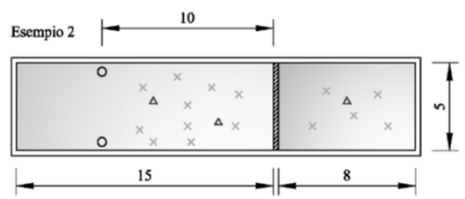
oic

ORDINE
INGEGNERI
CAGLIARIORDINE DEGLI
INGEGNERI

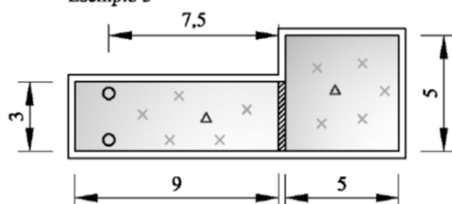
GFA

Casi particolari

Esempio 2



Esempio 3



Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI

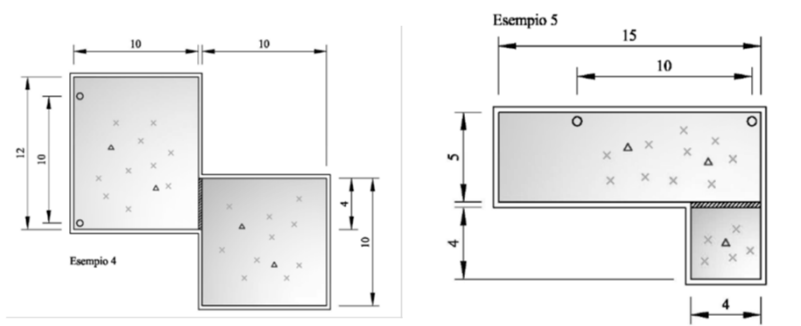
ORGANIZZAZIONE

oic

ORDINE
INGEGNERI
CAGLIARIORDINE DEGLI
INGEGNERI

GFA

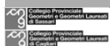
Casi particolari



La norma affronta anche il caso di misurazioni con ambienti sfalsati; in questo frangente, le sorgenti sonore saranno posizionate in quella parte di ambiente emittente più vicina alla partizione comune, in maniera asimmetrica. Se la larghezza della partizione comune, nel caso di misurazioni orizzontali, è minore della metà della larghezza della partizione dell'ambiente ricevente, la distanza tra gli altoparlanti è ridotta a 2,5 volte la larghezza della partizione comune, ma comunque non meno di 5 m e sempre non più di 10 m. Come nel caso degli esempi 4 e 5.

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

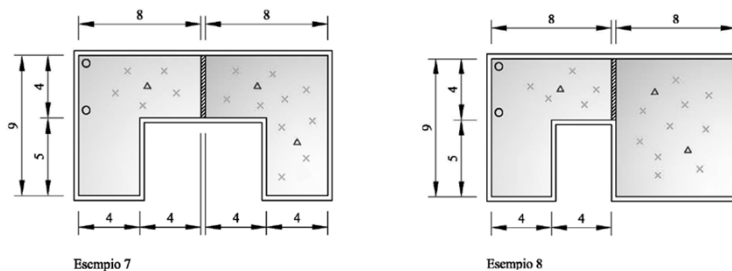
PATROCINI



ORGANIZZAZIONE



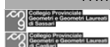
Casi particolari



Per le misurazioni orizzontali eseguite in una sola direzione, generalmente si sceglie come ambiente emittente quello più grande, tuttavia, se uno dei due ambienti ha una geometria complicata, è più opportuno utilizzare come ambiente ricevente l'ambiente ben definito, anche se il più grande, come si può vedere nell'esempio 8.

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

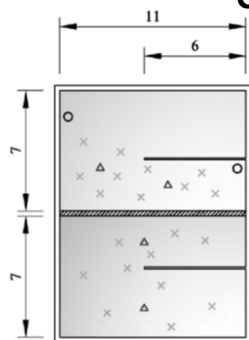
PATROCINI



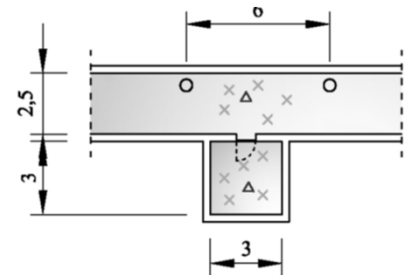
ORGANIZZAZIONE



Casi particolari



Esempio 10



Esempio 14

Nell'esempio 14, la porta si affaccia su un corridoio. Gli altoparlanti dovranno distare almeno 6 m tra loro e essere posizionati in maniera asimmetrica rispetto alla posizione della porta, ad esempio uno 2,5 m a destra della porta e l'altro 3,5 m a sinistra della porta.

Relatore: Ing. Luca Barbaresi



PATROCINI



ASSOCIATORI



oic



ORDINE INGEGNERI CAGLIARI



ORDINE DEGLI INGEGNERI



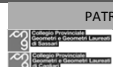
GFA

Bozza ISO 16283-3

Novità della ISO DIS 16283 parte 3:

- Campo sonoro non diffuso
- Procedura per le basse frequenze
- Scansione manuale
- Adottate le stesse prescrizioni per l'ambiente ricevente della parte 1
- Utilizzo di diverse sorgenti acustiche
 - Cassa acustica direzionale
 - Cassa acustica omnidirezionale
 - Infrastrutture di trasporto

Relatore: Ing. Luca Barbaresi



PATROCINI



ASSOCIATORI



oic



ORDINE INGEGNERI CAGLIARI



ORDINE DEGLI INGEGNERI



GFA

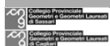
Bozza ISO 16283-2

Novità della ISO DIS 16283 parte 2:

- Campo sonoro non diffuso
- Procedura per le basse frequenze
- Scansione manuale
- Adottate le stesse prescrizioni per l'ambiente ricevente della parte 1
- Utilizzo di diverse sorgenti impattive
 - Macchina di calpestio (50 a 5000 HZ per 1/3 ottava)
 - Palla di gomma (50 a 630 HZ per 1/3 ottava)

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI



ORGANIZZAZIONE



Bibliografia

- http://www.acustica-aia.eu/ria_v38-2014
- «Misura in opera del potere fonoisolante. Confronto fra norme ISO 140-4, ISO 140-14 e ISO 16283-1» N. Granzotto
- Seminario AIA-GAE “La normativa sull’acustica edilizia in Europa: un percorso verso l’armonizzazione”



Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI



ORGANIZZAZIONE



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Ing. Luca Barbaresi

Coordinatore del Gruppo di Acustica Edilizia - AIA
D.I.N. - Facoltà di Ingegneria - Università di Bologna
luca.barbaresi@unibo.it

Relatore: Ing. Luca Barbaresi

PATROCINI



ORGANIZZAZIONE

