

Istruzioni per l'uso

Rigips® **Alba®**

Calcolatore di acustica

Inhaltsverzeichnis

Istruzioni per l'uso

Pagina

Introduzione	3
Dati necessari in conformità alla norma DIN 18041/SIA 181: utilizzo / progettazione	5
Forma del locale	6
Specifiche sulla tipologia costruttiva: costruzione al grezzo	7
Arredi: tipologia di mobili	9
Scelta del sistema di controsoffitto acustico	10
Risultati	11
Stampa in formato PDF	11
Risultati in formato PDF	12
Limiti del calcolatore di acustica architettonica Rigips	18
Disclaimer	18
Esempi di famosi teatri d'opera	19

Introduzione

Il calcolatore di acustica architettonica consente di simulare l'ottimizzazione acustica di un ambiente e di adeguare passo dopo passo vari parametri a seconda dell'utilizzo previsto per lo stesso. Oltre alla tipologia d'uso, alle dimensioni del locale e alle caratteristiche del soffitto e delle pareti è possibile sperimentare diversi scenari inserendo possibili arredi e selezionando vari assorbitori di Rigips SA per vedere di volta in volta quale impatto abbiano sul tempo di riverbero. Il calcolatore visualizza i criteri di maggior rilievo in acustica architettonica: il tempo di riverberazione e l'assorbimento acustico medio. La possibilità di rappresentare l'andamento della risposta ampiezza/frequenza di queste importanti caratteristiche qualitative in ambito acustico e di raffrontare il tutto con le relative norme vigenti in materia fa del calcolatore di acustica architettonica Rigips un supporto estremamente utile nella progettazione.

Il calcolatore di acustica architettonica Rigips è disponibile al seguente link:

<https://www.rigips.ch/it/progettazione-e-sistemi/fisica-delle-costruzioni/acustica-architettonica>



The screenshot shows the website interface for 'Acustica architettonica'. The navigation menu on the left includes 'Menu', 'Ricerca', 'Locali', 'Acustica', 'IT', and 'IT'. The main content area has a header image with the text 'Aspetti fondamentali'. Below the image is a breadcrumb trail: 'Home > Progettazione e sistemi > Fisica delle costruzioni > Acustica architettonica'. The main heading is 'Acustica architettonica.' followed by a paragraph: 'Con l'ampio assortimento di controsoffitti acustici Rigips® si possono soddisfare praticamente tutti i requisiti acustici. Le proprietà fonoassorbenti dei sistemi acustici Rigips® sono influenzate dai fattori esposti al seguito.' Below this is a section titled 'Percentuale di foratura' with a paragraph: 'In linea di principio la scelta del tipo di foratura influisce anche sulle proprietà acustiche della struttura sospesa. Di regola, ad esempio, l'incremento della percentuale di foratura porta altresì a un aumento dell'assorbimento acustico. Tuttavia in presenza di percentuali di foratura superiori al 25 % i valori cambiano soltanto in misura ridotta. Il grafico che segue riporta il raffronto tra un controsoffitto acustico Rigips® Ambiance con foratura tonda 6/18 e uno con foratura tonda 12/25.' To the right, there is a list of links: 'Fisica delle costruzioni // Acustica architettonica', 'Documentazione tecnica: Pannelli acustici', '> Prodotti: Pannelli acustici', and '> Simulazione'.

Per poter effettuare il calcolo sono necessarie innanzitutto informazioni inerenti il locale e il rispettivo arredo. Dalla cubatura e il tipo di utilizzo previsto risulta quindi l'intervallo di tolleranza in cui devono trovarsi i tempi di riverbero. I risultati del calcolo vengono aggiornati automaticamente dopo qualsiasi modifica apportata a uno dei campi di inserimento dati.

Calcola l'acustica della tua stanza. Facile e semplice.

6

Tempo di riverbero T [s]

● T ○ $\Delta L, A/V$

— Senza assorb., senza mobili, senza pers.
— Con assorb., con mobili, con pers.
— Limiti di tolleranza per $T_{Soif} = 0.57$ s

I requisiti della DIN 18041 sono rispettati!

Fare attenzione alle indicazioni della normativa sulla distr. degli assorb. (segmento 5.4) e dei limiti inferiori di tolleranza (segmento 5.3.3).

7

Coefficiente di assorbimento α_p

—

Norma:

Utilizzo:

Progettazione:

Forma:

Lunghezza l : m

Larghezza b : m

Altezza h : m

Volume: m³

Soffitto grezzo: m²

Pavimento grezzo: m²

Rivestim. del pav.: m²

Pareti: m²

Finestre: m²

Mobili per:

Assorbitori: m²

m²

Prodotto:

Materiale:

Misure:

Montaggio:

Prot. antincendio:

Osservazioni:

© 2016 - 2019, Sarooma GmbH, München

La maschera di inserimento dati è suddivisa in 8 sezioni.

1.2 Dati necessari in conformità alla norma DIN 18041/SIA 181: utilizzo / progettazione

Al fine di ottenere tempi di riverbero adeguati al tipo di utilizzo è necessario determinare la cubatura più favorevole per l'ambiente desiderato in funzione della sua destinazione d'uso principale e del numero di spettatori/utenti che lo fruiranno. Laddove si supera detta cubatura possono rendersi necessarie misure fonoassorbenti aggiuntive (a seconda del caso eventualmente perfino di ampia portata) che, nel contempo, possono tuttavia portare a una riduzione del livello di pressione sonora della sorgente di emissioni nel punto di immissione. La conseguenza: risulterebbe difficile sentire ciò che dice chi parla.

The screenshot displays the software interface for acoustic calculation. On the left, a graph plots the reverberation time T [s] against frequency [Hz] on a logarithmic scale (125, 250, 500, 1k, 2k, 4k). Three curves are shown: a red line for 'Senza assorb., senza mobili, senza pers.', a blue line for 'Con assorb., con mobili, con pers.', and a black line for 'Limiti di tolleranza per $T_{Sov} = 0.57$ s'. A green checkmark indicates that the requirements of DIN 18041 are met. Below the graph, a note advises attention to absorption distribution (segment 5.4) and lower tolerance limits (segment 5.3.3).

The right side of the interface shows a list of project parameters:

- Norma: DIN 18041 (marzo 2016)
- Utilizzo: Scuola: aule scolastiche, aule didattiche
- Progettazione: Sala eventi/convegni (musica)
- Forma: Sala eventi/convegni (musica e parlato)
- Lunghezza l : -
- Larghezza b : -
- Altezza h : -
- Volume: -
- Soffitto grezzo: Scuola: aule
- Pavimento grezzo: Scuola: aule scolastiche, aule didattiche
- Rivestim. del pav.: Scuola: aule didattiche per attività di musica
- Pareti: Scuola: aule ricreative
- Finestre: Scuola: mense
- Mobili per: 1 Insegnanti
- 24 Studenti delle scuole primarie
- Assorbitori: 45,0 m² Rigiton Ambiance giunti stuccati
- Ambiance giunti stuccati, AS-RL 8/18, h = 200 mm, MW
- 25,0 m² Rigiton elegance
- Elegance, RE-RL 12/25 Ultra Akustik, h = 200 mm

A partire dalla norma DIN 18041 (2016) si tiene inoltre conto, nello specifico, delle esigenze delle persone con difficoltà uditive. È quindi possibile indicare qui se, nel progetto, si intende considerare o meno la presenza di utenti affetti da ipoacusia. Negli edifici e nelle sale di uso pubblico è in parte previsto per legge che la progettazione acustica debba basarsi su questo presupposto.

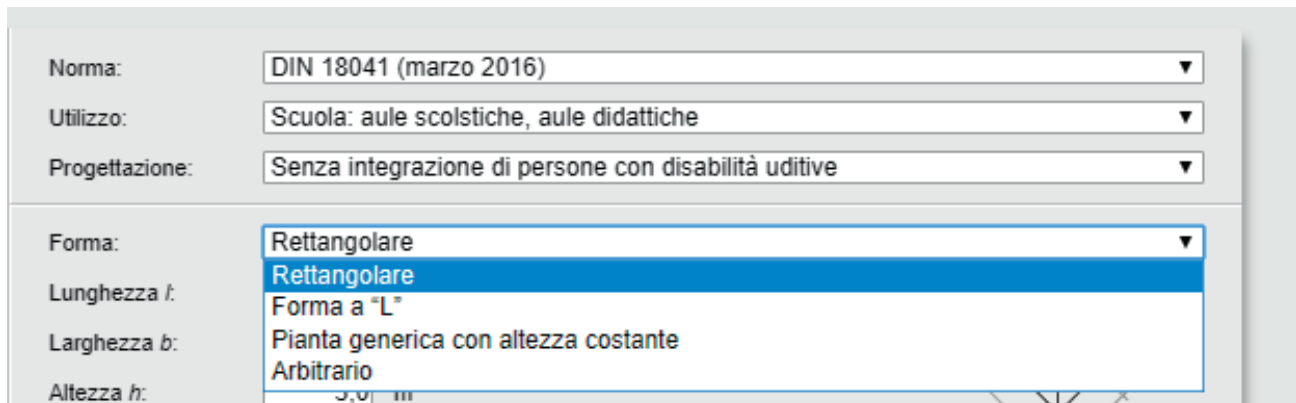
The screenshot displays the software interface for acoustic calculation, similar to the previous one but with different parameters. The graph on the left is identical. The right side shows the following project parameters:

- Norma: DIN 18041 (marzo 2016)
- Utilizzo: Scuola: aule scolastiche, aule didattiche
- Progettazione: Senza integrazione di persone con disabilità uditive
- Forma: Senza integrazione di persone con disabilità uditive
- Lunghezza l : 10,0 m
- Larghezza b : 7,0 m
- Altezza h : 3,0 m
- Volume: 210,0 m³
- Soffitto grezzo: 70,0 m² Costruzione calcestruzzo
- Pavimento grezzo: 70,0 m² Pavimento galleggiante
- Rivestim. del pav.: 70,0 m² Parquet, laminati
- Pareti: 82,0 m² Costruzione pesante
- Finestre: 20,0 m² Senza tende, senza veneziane

A small diagram of a rectangular room is shown to the right of the volume parameter, with dimensions l , b , and h labeled.

Forma del locale

Nel passo successivo si definisce la forma del locale, vale a dire se si tratta di un ambiente a pianta rettangolare o a «L», di altezza costante o di forma a piacere non meglio specificata. A seconda della configurazione del locale si possono infatti avere effetti spiacevoli dovuti alla riflessione del suono sulle pareti e sul soffitto. La forma più vantaggiosa sotto l'aspetto acustico è data dai parallelepipedi a base quadrata o rettangolare.



Norma:	DIN 18041 (marzo 2016)
Utilizzo:	Scuola: aule scolastiche, aule didattiche
Progettazione:	Senza integrazione di persone con disabilità uditive
Forma:	Rettangolare
Lunghezza l :	Rettangolare
Larghezza b :	Forma a "L"
Altezza h :	Pianta generica con altezza costante
	Arbitrario

Specifiche sulla tipologia costruttiva: costruzione al grezzo

Calcola l'acustica della tua stanza.
Facile e semplice.

Tempo di riverbero T [s]

Frequenza [Hz]

— Senza assorb., senza mobili, senza pers.
— Con assorb., con mobili, con pers.
— Limiti di tolleranza per $T_{Soil} = 0.57$ s

I requisiti della DIN 18041 sono rispettati!

Fare attenzione alle indicazioni della normativa sulla distr. degli assorb. (segmento 5.4) e dei limiti inferiori di tolleranza (segmento 5.3.3).

Norma: DIN 18041 (marzo 2016)

Utilizzo: Scuola: aule scolastiche, aule didattiche

Progettazione: Senza integrazione di persone con disabilità uditive

Forma: Rettangolare

Lunghezza l : 10,0 m

Larghezza b : 7,0 m

Altezza h : 3,0 m

Volume: 210,0 m³

Soffitto grezzo: 70,0 m² Costruzione calcestruzzo

Pavimento grezzo: 70,0 m² Pavimento galleggiante

Rivestim. del pav.: 70,0 m² Parquet, laminati

Pareti: 82,0 m² Costruzione pesante

Finestre: 20,0 m² Senza tende, senza veneziane

Mobili per: 1 Insegnanti

24 Studenti delle scuole primarie

Assorbitori: 45,0 m² Rigiton Ambiente giunti stuccati

Ambiente giunti stuccati, AS-RL 8/18, h = 200 mm, MW

25,0 m² Rigiton elegance

Elegance, RE-RL 12/25 Ultra Akustik, h = 200 mm

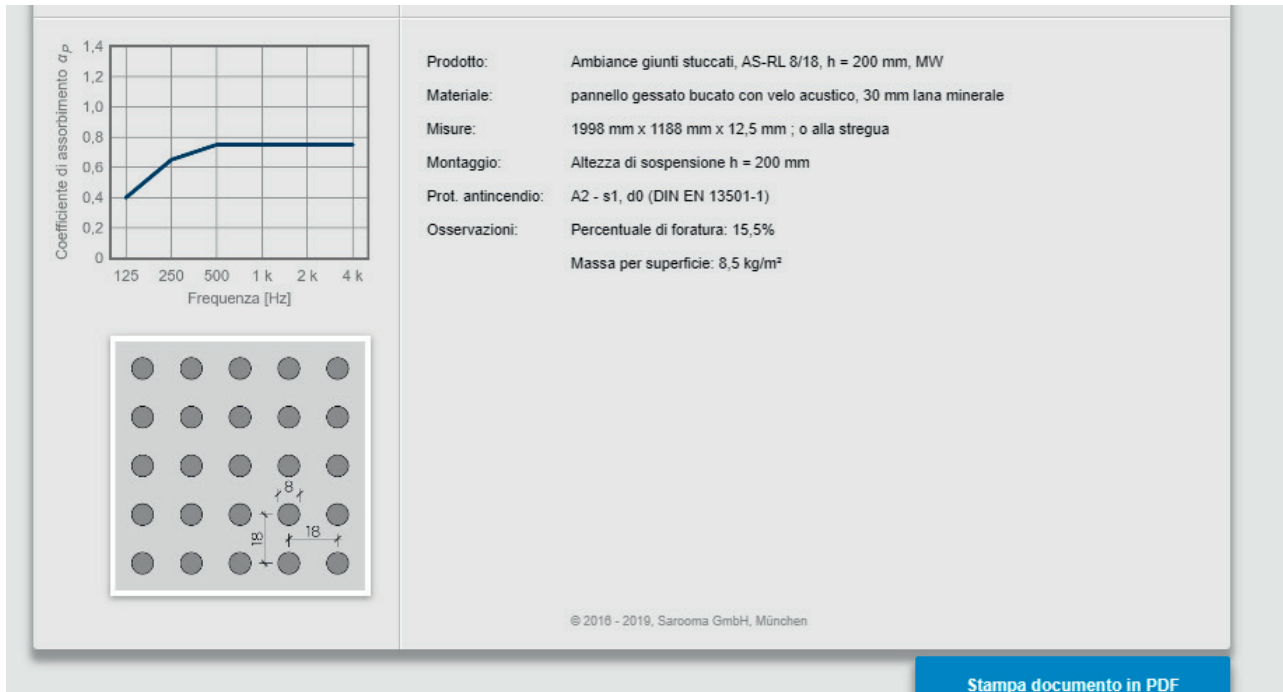
In questa sezione è possibile selezionare se si tratta di un solaio «pesante» (costruzione massiccia) o di una struttura in legno e se sopra a ciò è presente un massetto galleggiante o se il tutto è realizzato a sua volta in legno (costruzione leggera). Trovano inoltre considerazione sia le pareti che le finestre. Gli aspetti preponderanti sono qui la massa ovvero, nel caso di massetto galleggiante, il disaccoppiamento acustico.

Al seguito è prevista l'indicazione della quantità e della tipologia di arredi, così da poter avere un quadro preciso delle superfici e delle masse presenti nel locale. Sulla scorta di queste informazioni il programma determina il tempo di riverbero raccomandato fornendo il rispettivo campo di tolleranza (linee grigie).

Successivamente si procede a definire le superfici assorbenti. Sotto il menu a tendina sono riportati tutti i sistemi acustici di Rigips SA. Il progettista può selezionare qui i vari assorbitori indicando i relativi metri quadri di superficie. Fatto questo il tool avverte immediatamente se la superficie assorbente appena impostata è sufficiente per ottenere il tempo di riverbero desiderato.

Dopo aver selezionato uno dei sistemi a disposizione il programma visualizza automaticamente alcuni dati tecnici del prodotto, ad esempio il coefficiente di assorbimento acustico α_p , la percentuale di foratura, l'altezza di montaggio e il design forometrico.

Il valore α_p è il coefficiente di assorbimento acustico pratico convertito dal valore α_s misurato. Entrambi i coefficienti di assorbimento dipendono dalla frequenza. Per determinare il coefficiente α_p i valori α_s (valori misurati sul materiale) vengono convertiti in bande di ottavi come previsto dalla norma EN ISO 11654. Il tool visualizza sia la tipologia di fori selezionata che la curva di assorbimento in funzione della frequenza. Qui si può inoltre leggere direttamente la percentuale di foratura del prodotto prescelto.



Di norma aumentando la percentuale di foratura si incrementa l'assorbimento acustico: più alta è la percentuale di foratura minore sarà la riflessione e, di conseguenza, maggiore l'assorbimento.

Un'altezza di sospensione compresa tra i 100 e i 500 mm ha un effetto positivo sull'assorbimento acustico nei campi di frequenza molto bassa. A sua volta un incremento della stessa porta all'aumento dell'assorbimento acustico nel campo delle basse frequenze.

Con l'aggiunta di un materassino in lana minerale si ha un miglioramento dell'assorbimento acustico (specialmente nel campo delle frequenze molto basse). Per questa ragione nei controsoffitti con altezza di sospensione ridotta e laddove si utilizzano sistemi assorbenti a parete è opportuno prevedere sempre l'inserimento di tali materassini.

Arredi: tipologia di mobili

Anche i mobili imbottiti hanno proprietà fonoassorbenti, lo stesso vale per le sedie in legno. In questa sezione è possibile impostare la tipologia degli arredi interni.

T $\Delta L, AV$

— Senza assorb., senza mobili, senza pers.
— Con assorb., con mobili, con pers.
— Limiti di tolleranza per $T_{S0.5} = 0.57$ s

I requisiti della DIN 18041 sono rispettati!

Fare attenzione alle indicazioni della normativa sulla distr. degli assorb. (segmento 5.4) e dei limiti inferiori di tolleranza (segmento 5.3.3).

Norma:	DIN 18041 (marzo 2016)
Utilizzo:	Scuola: aule scolastiche, aule didattiche
Progettazione:	-
Forma:	Sala eventi/convegni (musica) Sala eventi/convegni (musica e parlato) Sala eventi/convegni (parlato) Aula di tribunale, sala consigliare Auditorium, aula universitaria Palestra e piscina
Lunghezza l :	Spogliatoio
Larghezza b :	Scuola: aule
Altezza h :	Scuola: aule scolastiche, aule didattiche
Volume:	Scuola: aule didattiche per attività di musica Scuola: aule ricreative Scuola: mense
Soffitto grezzo:	Scuola: zone di transito (corridoi, scale) Scuola di musica: aule didattiche per musica
Pavimento grezzo:	Scuola di musica: aule p. esercita., aule di prova Scuola di musica: aule p. esercita., aule di prova p. percus. e suoni ad alto vol.
Rivestim. del pav.:	Scuola di musica: zone di transito (corridoi, scale)
Pareti:	Struttura di assistenza per bambini: stanza per gruppi
Finestre:	Struttura di assistenza per bambini: stanze per attività motoria
Mobili per:	1 Insegnanti 24 Studenti delle scuole primarie
Assorbitori:	<input checked="" type="radio"/> 45,0 m ² Rigiton Ambiance giunti stuccati Ambiente giunti stuccati, AS-RL 8/18, h = 200 mm, MW <input type="radio"/> 25,0 m ² Rigiton elegance Elegance, RE-RL 12/25 Ultra Akustik, h = 200 mm

Scelta del sistema di controsoffitto acustico

In questa sezione si stabilisce infine il tipo di sistema acustico da impiegare. A seconda delle esigenze del cliente è possibile combinare insieme 2 soluzioni. Si inseriscono i metri quadri di superficie desiderata e si seleziona il sistema da utilizzare completo della rispettiva altezza di sospensione, indicando altresì se vi si debba posare sopra o meno della lana minerale («MW») per migliorare le proprietà fonoassorbenti.

Senza assorb., senza mobili, senza pers.
Con assorb., con mobili, con pers.
Limiti di tolleranza per $T_{SoV} = 0,57$ s

I requisiti della DIN 18041 sono rispettati!

Fare attenzione alle indicazioni della normativa sulla distr. degli assorb. (segmento 5.4) e dei limiti inferiori di tolleranza (segmento 5.3.3).

Rivestim. del pav.:	70,0 m ²	Parquet, laminati
Pareti:	82,0 m ²	Costruzione pesante
Finestre:	20,0 m ²	Senza tende, senza veneziane
Mobili per:	1	Insegnanti
	24	Studenti delle scuole primarie
Assorbitori:	<input checked="" type="radio"/> 45,0 m ²	Rigiton Ambiente giunti stuccati
	<input type="radio"/> 25,0 m ²	-
Prodotto:	Ambiance giunti stuccati	Ambiance giunti stuccati, AS-RL 6/18, h = 65 mm
Materiale:	pannello gessato b	Ambiance giunti stuccati, AS-RL 6/18, h = 65 mm, MW
Misure:	1998 mm x 1188 m	Ambiance giunti stuccati, AS-RL 6/18, h = 100 mm
Montaggio:	Altezza di sospens	Ambiance giunti stuccati, AS-RL 6/18, h = 100 mm, MW
Prot. antincendio:	A2 - s1, d0 (DIN E	Ambiance giunti stuccati, AS-RL 6/18, h = 200 mm
Osservazioni:	Percentuale di fora	Ambiance giunti stuccati, AS-RL 6/18, h = 200 mm, MW
	Massa per superfic	Ambiance giunti stuccati, AS-RL 6/18, h = 400 mm
		Ambiance giunti stuccati, AS-RL 6/18, h = 400 mm, MW
		Ambiance giunti stuccati, AS-RL 8/18, h = 65 mm
		Ambiance giunti stuccati, AS-RL 8/18, h = 65 mm, MW
		Ambiance giunti stuccati, AS-RL 8/18, h = 100 mm
		Ambiance giunti stuccati, AS-RL 8/18, h = 100 mm, MW
		Ambiance giunti stuccati, AS-RL 8/18, h = 200 mm
		Ambiance giunti stuccati, AS-RL 8/18, h = 200 mm, MW
		Ambiance giunti stuccati, AS-RL 8/18, h = 400 mm
		Ambiance giunti stuccati, AS-RL 8/18, h = 400 mm, MW
		Ambiance giunti stuccati, AS-RL 10/23, h = 65 mm
		Ambiance giunti stuccati, AS-RL 10/23, h = 65 mm, MW
		Ambiance giunti stuccati, AS-RL 10/23, h = 100 mm

Risultati

A seconda del tipo di utilizzo e della forma del locale le norme definiscono requisiti specifici per il tempo di riverbero e per la riduzione del livello. Il tutto si può visualizzare selezionando T (tempo di riverbero) oppure ΔL (riduzione del livello sonoro), A/V (Relazione tra area di assorbimento acustico in base al volume dell'ambiente). Nel primo caso il diagramma mostra sia il tempo di riverbero senza assorbitori, arredi e persone (worst case, linea rossa), sia il netto miglioramento ottenuto con i sistemi prescelti (linea blu).

Stampa in formato PDF

Dopo aver impostato i dati inerenti il progetto e le soluzioni prescelte è possibile farsi inviare i risultati sotto forma di PDF al proprio indirizzo e-mail. Così facendo si riceverà un documento pronto per l'uso che consente una prima stima approssimativa ai fini del predimensionamento. Il documento in sé consta di 6 pagine compreso un riassunto del progetto e il rispettivo riferimento alle norme vigenti.

Stampa documento in PDF

Utilizzo: Scuola: aule scolastiche, aule didattiche
Progettazione: Senza integrazione di persone con disabilità uditive

La compilazione del vostro calcolo contiene un pagina iniziale sulla quale è possibile inserire i seguenti dati.

Progetto:

Autore:

Osservazioni:

Accetto le condizioni indicate [nell'informativa sulla privacy](#) di Rigips SA.

vostra email:

Cc:

Invia il documento in PDF Annulla

Materiale: pannello gessato bucato con velo acustico, 30 mm lana minerale
Misure: 1998 mm x 1188 mm x 12,5 mm ; o alla stregua

Risultati in formato PDF

Ne risultano diverse pagine in cui vengono riassunti per primo tutti i dati dell'oggetto. In seguito sono visualizzati i tempi di riverbero nonché le tolleranze secondo le norme. Nella pagina successiva è possibile vedere la riduzione del livello sonoro così come il rapporto superficie di assorbimento --volume. Nelle ultime due pagine è possibile vedere i fonoassorbitori della Rigips selezionati descritti e visualizzati con precisione.



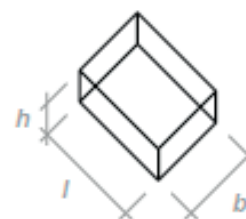
Rigips AG
Gewerbepark
CH-5506 Mägenwil

Servizio informatico:	Questo documento è stato creato con il servizio internet sul sito www.rigips.ch .
Nessun vincolo contrattuale:	L'utilizzo del nostro servizio informatico non comporta vincoli contrattuali fra l'utilizzatore e l'operatore del servizio stesso oppure con l'azienda fornitrice del servizio e dei prodotti.
Responsabilità:	<p>Questo servizio informatico è stato programmato accuratamente e i dati sono stati inseriti con precisione. Per questo l'operatore e la ditta non sono responsabili per danni derivati dall'utilizzo del programma. In particolare è esclusa qualsiasi responsabilità per danni (es.errata progettazione) causati dall'uso dei risultati del calcolo, dati o delle informazioni ricevute dal servizio di consulenza.</p> <p>Der Haftungsausschluss gilt nicht für Schäden, die von gesetzlichen Vertretern oder leitenden Angestellten grob fahrlässig oder vorsätzlich verursacht werden.</p>
Data:	13-dic-2019
Progetto:	Test
Autore:	
Osservazioni:	Test



Progetto: Test
Norma: DIN 18041 (marzo 2016)
Utilizzo: Scuola: aule scolastiche, aule didattiche
Progettazione: Senza integrazione di persone con disabilità uditive

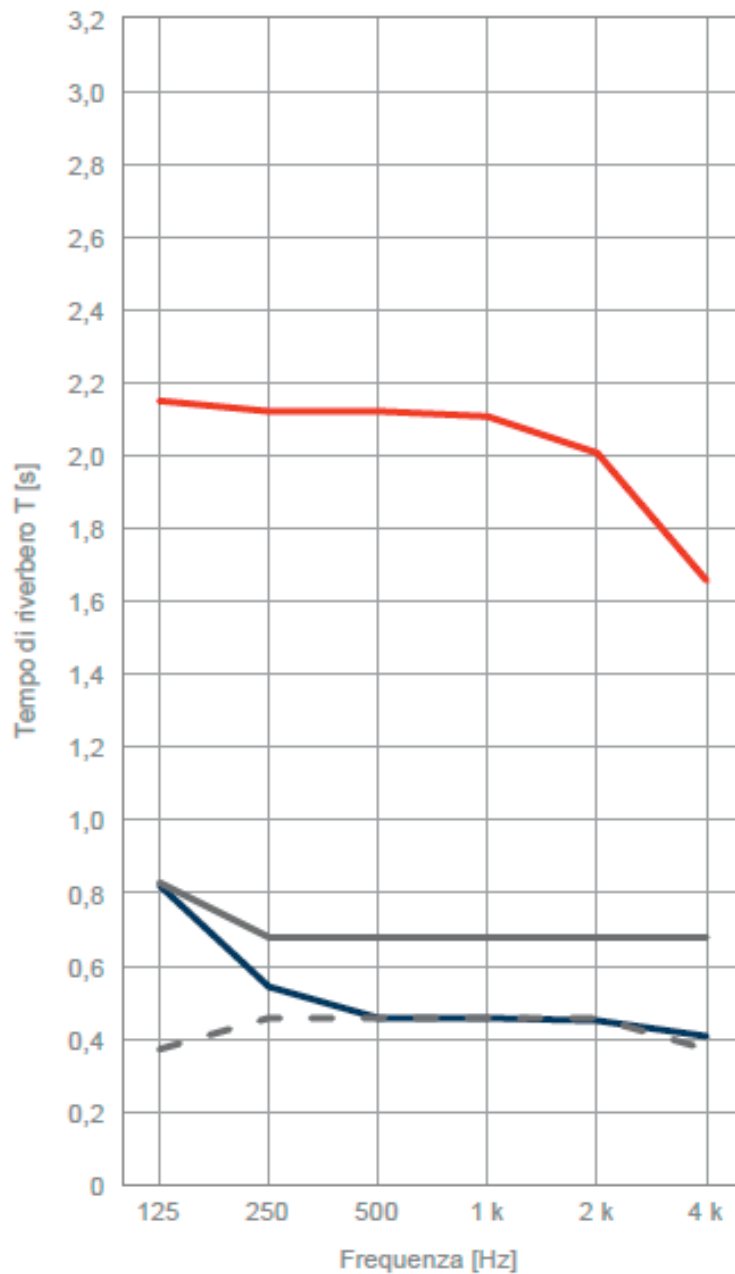
Forma: Rettangolare
Lunghezza l: 10,0 m
Larghezza b: 7,0 m
Altezza h: 3,0 m
Volume: 210,0 m³



Soffitto grezzo: 70,0 m² Costruzione calcestruzzo
Pavimento grezzo: 70,0 m² Pavimento galleggiante
Rivestim. del pav.: 70,0 m² Parquet, laminati
Pareti: 82,0 m² Costruzione pesante
Finestre: 20,0 m² Senza tende, senza veneziane

Mobili per: 1 Insegnanti
 24 Studenti delle scuole primarie

Assorbitori: 45,0 m² Ambiente giunti stuccati, AS-RL 8/18, h = 200 mm, MW
 25,0 m² Elegance, RE-RL 12/25 Ultra Akustik, h = 200 mm

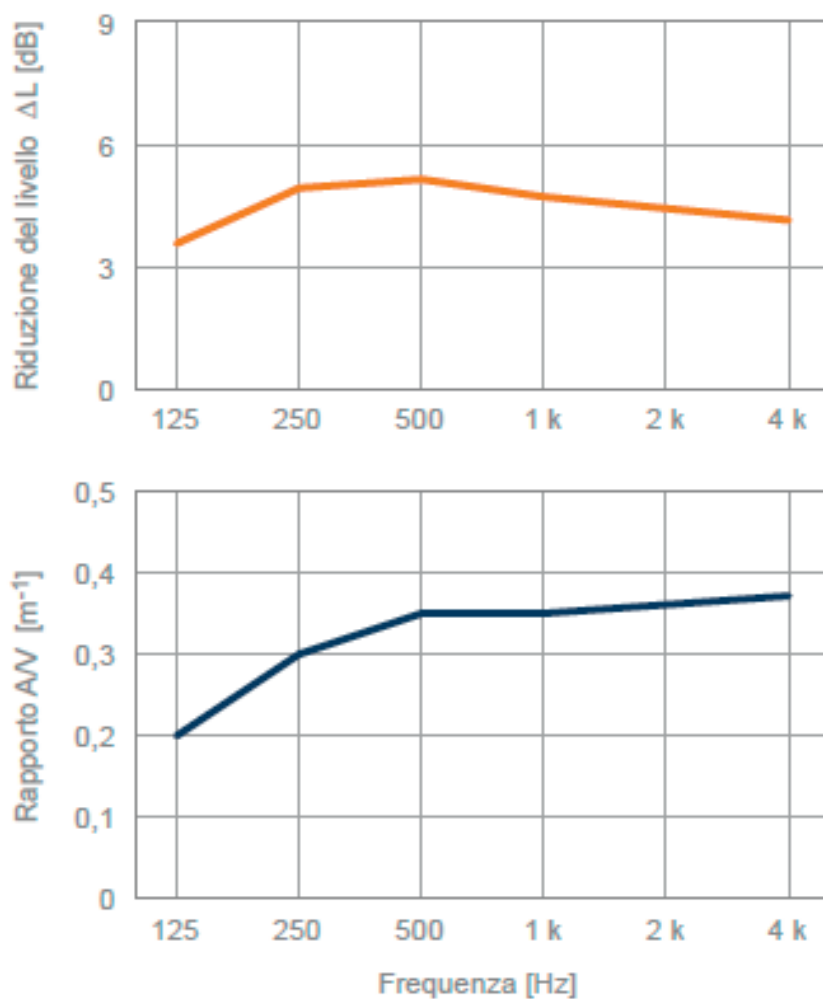


- Senza assorb., senza mobili, senza pers.
- Con assorb., con mobili, con pers.
- Limiti di tolleranza per $T_{Soll} = 0,57$ s



I requisiti della DIN 18041 sono rispettati!

Fare attenzione alle indicazioni della normativa sulla distr. degli assorb. (segmento 5.4) e dei limiti inferiori di tolleranza (segmento 5.3.3).

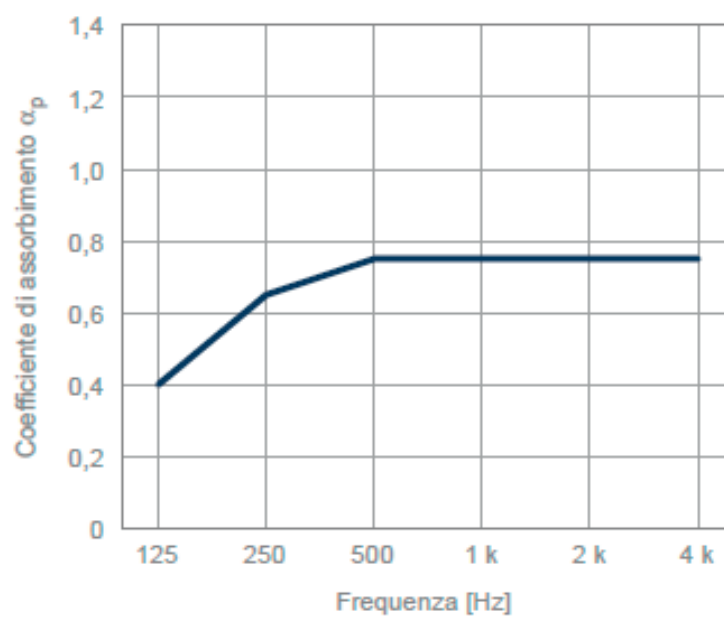
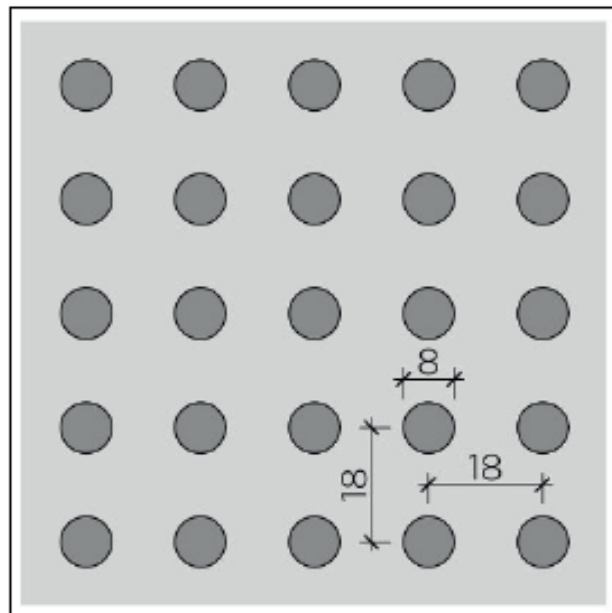


- Riduzione del livello tramite assorbitori
- Con assorb., con mobili, con pers.

Per l'utilizzo selezionato, la DIN 18041 stabilisce solo dei requisiti sul tempo di riverbero!

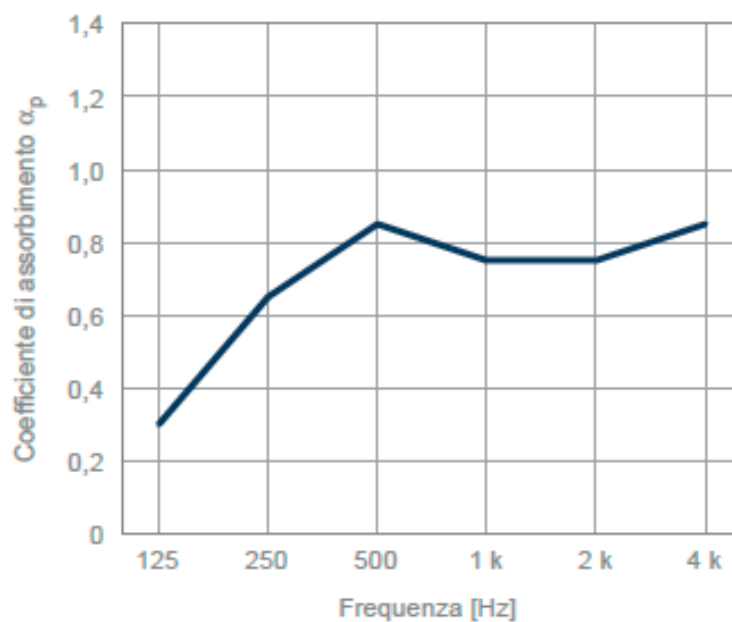
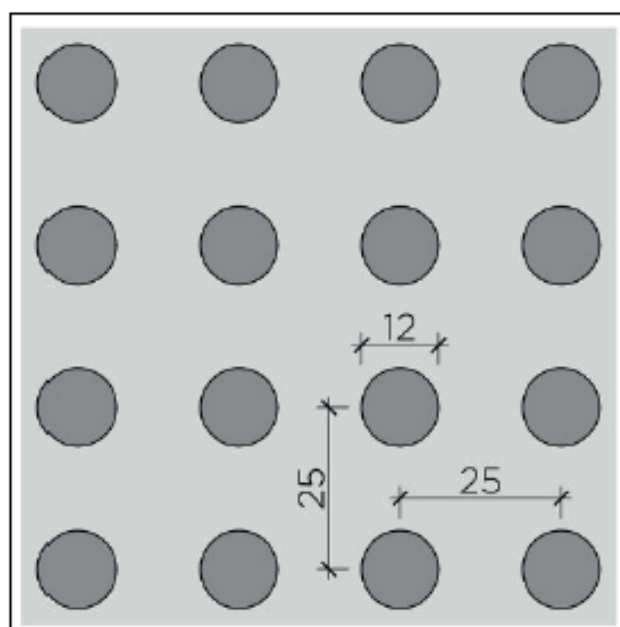


Prodotto:	Ambiance giunti stuccati, AS-RL 8/18, h = 200 mm, MW
Materiale:	pannello gessato bucato con velo acustico, 30 mm lana minerale
Misure:	1998 mm x 1188 mm x 12,5 mm ; o alla stregua
Montaggio:	Altezza di sospensione h = 200 mm
Prot. antincendio:	A2 - s1, d0 (DIN EN 13501-1)
Osservazioni:	Percentuale di foratura: 15,5% Massa per superficie: 8,5 kg/m ²





Prodotto:	Elegance, RE-RL 12/25 Ultra Akustik, h = 200 mm
Materiale:	pannello gessato bucato con velo acustico
Misure:	1950 mm x 1232.5 mm x 12.5 mm
Montaggio:	Altezza di sospensione h = 200 mm
Prot. antincendio:	A2 - s1, d0 (DIN EN 13501-1)
Osservazioni:	Percentuale di foratura 35,3% Massa per superficie: 6,5 kg/m ²



Limiti del calcolatore di acustica architettonica Rigips

Laddove sono richiesti requisiti acustici molto elevati è assolutamente necessario avvalersi di un tecnico competente in acustica ambientale per una consulenza specifica sul progetto in questione. Specialmente negli ambienti in cui, ad esempio, quanto detto dal relatore/da chi parla debba poter essere percepito con chiarezza e con sufficiente intensità anche a grandi distanze è necessario ricorrere a ulteriori metodi progettuali come, eventualmente, un'analisi dei raggi sonori. In detti casi il calcolatore di acustica architettonica può essere utilizzato per effettuare una prima stima delle superfici di assorbimento supplementari necessarie all'uopo.

Disclaimer

Utilizzando il tool di acustica architettonica Rigips non viene in essere alcun contratto d'informazione o di consulenza. In particolare si esclude qualsiasi responsabilità per danni dovuti all'uso dei risultati del calcolo (ad es. una progettazione errata).

Esempi di famosi teatri d'opera

Dati geometrici e tempi medi di riverbero di noti teatri d'opera

Città	Opera	Costruito	Volume [m ³]	Posti	K [m ³ /posto]	T _m [s]
Bayreuth	Festspielhaus	1876	10300	1800	5.7	1.6
Berlin	Deutsche Staatsoper	1742	7000	1350	5.0	1.2
Berlin	Deutsche Oper	1961	10800	1900	5.7	1.5
Buenos Aires	Teatro Colon	1908	20550	2500	7.4	1.7
Dresden	Semperoper	1878	12500	1290	9.6	1.7
London	Royal Opera House Covent Garden	1858	10100	2120	4.6	1.1
Mailand	Teatro alla Scala	1778	10200	2300	4.6	1.1
New York	Metropolitan Opera	1966	30500	3800	8.0	1.8
Paris	Theatro National de l'Opera	1875	9960	2130	4.7	1.1
Paris	Opera de la Bastille	1989	21000	2700	7.7	1.5
Salzburg	Neues Festspielhaus	1960	14000	2160	6.5	1.4
Sydney	Opera House	1973	8200	1550	5.3	1.2

L'americano Wallace Clement Sabine ha derivato la formula secondo Sabine da molte misurazioni del tempo di riverbero nel 1898. La formula per determinare il tempo di riverbero:

$$T_{\text{necessario}} = 0.163 \times V / A$$

V = Volume della stanza

A = area equivalente di assorbimento acustico

$$A = \alpha \times F$$

α = Coefficiente di assorbimento acustico di una superficie in una stanza

F = area effettiva nella stanza in m²

Anche se la formula è stata derivata molto più tardi, molti noti teatri d'opera erano già stati costruiti molto bene in termini di acustica dei locali stanza prima di allora.