

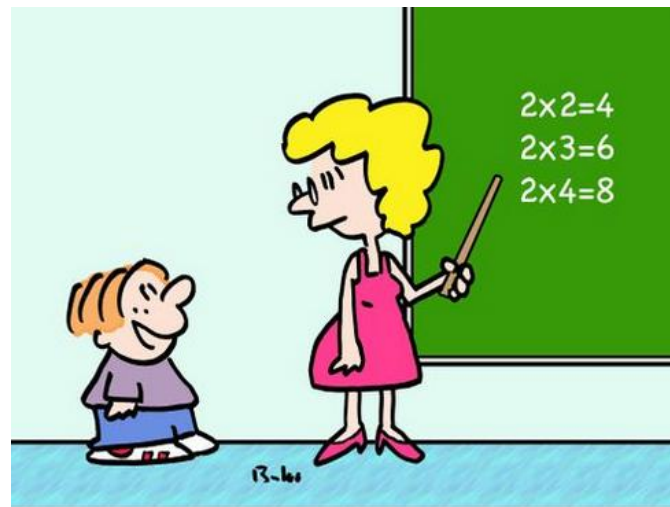
RISCHIO RUMORE

I calcolatori presenti sul PAF

CALCOLATORI

Nei prossimi 20 minuti
parleremo dei **calcolatori**
presenti sul PAF.

- Valutazione esposizione
- Calcolo Efficienza DPI
- Calcolatore Riverbero



"I don't need to learn all that stuff
any more, Miss Myers — I got
a *calculator* for my birthday!"

PREMESSA

- Prima di usare qualsiasi calcolatore
- SAPERE quello che si vuole
 - Leggere le informazioni sull'UTILIZZO



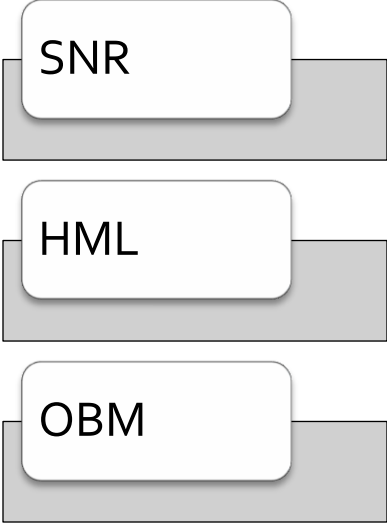
CALCOLATORI

- Valutazione esposizione
- Calcolo Efficienza DPI
- Calcolatore Riverbero



Calcolo efficienza dei DPI

3 metodi di calcolo:



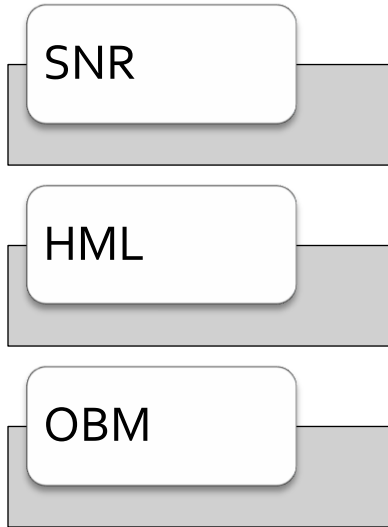
SNR

HML

OBM

Calcolo efficienza dei DPI

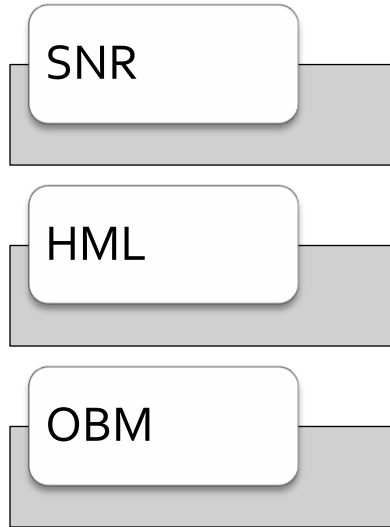
3 metodi di calcolo:



METODI DI CALCOLO
A PARTIRE DA MISURA IN BANDA LARGA

Calcolo efficienza dei DPI

3 metodi di calcolo:



METODI DI CALCOLO
A PARTIRE DA MISURA IN BANDA LARGA

METODO DI CALCOLO
A PARTIRE DA MISURA IN BANDE DI OTTAVA

Calcolo efficienza DPI

Prima di accedere al calcolatore

- Fattore β (e perché importante)
- Adeguatezza ed Efficacia
- Algoritmo di calcolo



Calcolo efficienza DPI

Prima di accedere al calcolatore

- Fattore β (e perché importante)

Tipologia D.P.I.	Coefficiente β
Cuffie	0.75
Inseri espandibili (tappi)	0.5
Inseri non espandibili (archetti)	0.3
Inseri personalizzati	0.5 (consigliato)

Tab.1. Valori del fattore beta per varie tipologie di D.P.I.

Calcolo efficienza DPI

Prima di accedere al calcolatore

- Fattore β (e perché importante)

Tipologia D.P.I.	Coefficiente β
Cuffie	0.75
Inseri espandibili (tappi)	0.5
Inseri non espandibili (archetti)	0.3
Inseri personalizzati	0.5 (consigliato)

$$L'_{eqA} = L_{eqC} - \beta \cdot SNR$$

Tab.1. Valori del fattore beta per varie tipologie di D.P.I.

Calcolo efficienza DPI

Prima di accedere al calcolatore:

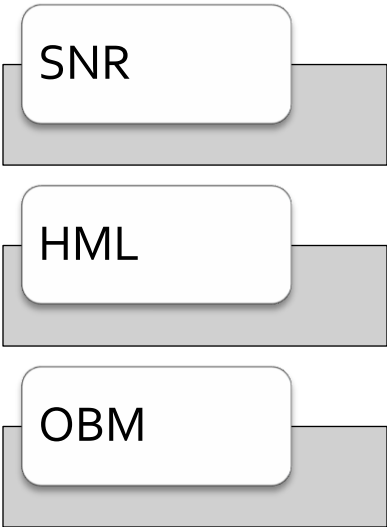
- Fattore β (e perché importante)
- Adeguatezza ed Efficacia
- Algorithm

Livello sonoro continuo equivalente tenendo conto del D.P.I.	Livello di protezione
Maggiore di 80 dB(A)	Insufficiente
Compreso tra 80 e 75 dB(A)	Accettabile
Compreso tra 75 e 70 dB(A)	Buona
Compreso tra 70 e 65 dB(A)	Accettabile
Inferiore a 65 dB(A)	Troppo alta

Tab.2. Livello di protezione offerto dal D.P.I. a seconda del livello sonoro continuo equivalente raggiunto

Calcolo efficienza dei DPI

3 metodi di calcolo:



SNR

HML

OBM

Calcolo efficienza dei DPI

SNR

HML

OBM

Scelta del metodo di calcolo: ☒ SNR ☐ HML ☐ OBM

[MOSTRA UN ESEMPIO](#)

Livello di esposizione a 10 cm dall'orecchio Leq dB(C)

Tipo DPI (Beta)

tappi (0.5) 



SNR

[SELEZIONA DPI DA BANCADATI PAE](#)

[EFFETTUA IL CALCOLO](#)

RISULTATO

Livello di esposizione stimato con dpi indossato

L'eqA 76.6 dB(A)

Efficienza:

Accettabile



Calcolo efficienza dei DPI

Scelta del metodo di calcolo: ☐ SNR ☒ HML ☐ OBM

[MOSTRA UN ESEMPIO](#)

Livello di esposizione a 10 cm dall'orecchio Leq dB(A)

85

Livello di esposizione a 10 cm dall'orecchio Leq dB(C)

82

Tipo DPI (Beta)

Cuffie (0.75) ?

HML

31

26

17

H

M

L

[SELEZIONA DPI DA BANCADATI PAF](#)

Marca Moldex-Metric AG & Co. KG.

Modello Z2 6220

Tipologia Cuffie bordatura temporale

[RIMUOVI](#)

[CAMBIA](#)



[EFFETTUA IL CALCOLO](#)

RISULTATO

Livello di esposizione stimato con dpi indossato

L'eqA 53 dB(A)

SNR

HML

OBM

Calcolo efficienza dei DPI

SNR

HML

OBM

Scelta del metodo di calcolo: ☐ SNR ☒ HML ☐ OBM

MOSTRA UN

Livello di espo

Livello di espo

Tipo DPI (Beta

HML

SELEZIONA

Marca Mol

Modello Z2

Tipologia Cuf

EFFETTUA I

RISULTATO

Livello di esposizione stimato con dpi indossato

L'eqA 53 dB(A)

Banca dati DPI

Pagine: 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Total row: 85

Puoi inserire nei rispettivi campi vuoti un valore da cercare e premere invio. In più facendo click sui nomi di colonne puoi cambiare l'ordine dei dati.

FOTO	Produttore	Modello	Tipologia	SNR	H	M	L	
			cuffie					
	Moldex-Metric AG & Co. KG.	Z2 6220	Cuffie bordatura temporale	28	31	26	17	Seleziona
	Moldex-Metric AG & Co. KG.	M2 (indossata sotto la nuca)	Cuffie multiuso (bordatura nucale e temporale)	27	31	25	16	Seleziona
	Moldex-Metric AG & Co. KG.	M2 (indossata sotto il	Cuffie multiuso (bordatura nucale e	30	35	27	17	Seleziona

Calcolo efficienza dei DPI

SNR

HML

OBM

Scelta del metodo di calcolo: ☐ SNR ☒ HML ☐ OBM

[MOSTRA UN ESEMPIO](#)

Livello di esposizione a 10 cm dall'orecchio Leq dB(A)

Livello di esposizione a 10 cm dall'orecchio Leq dB(C)

Tipo DPI (Beta)

Cuffie (0.75) 

HML

31

26

17

H

M

L

[SELEZIONA DPI DA BANCADATI PAF](#)

Marca Moldex-Metric AG & Co. KG.

[RIMUOVI](#)

Modello Z2 6220

Tipologia Cuffie bordatura temporale

[CAMBIA](#)



[EFFETTUA IL CALCOLO](#)

RISULTATO

Livello di esposizione stimato con dpi indossato

Calcolo efficienza dei DPI

SNR

HML

OBM

Modello Z2 6220

Tipologia Cuffie bordatura temporale

CAMBIA



EFFETTUA IL CALCOLO



RISULTATO

Livello di esposizione stimato con dpi indossato

L'eqA 53 dB(A)

Efficienza:

Troppo alta

Calcolo efficienza dei DPI

Scelta del metodo di calcolo: ☐ SNR ☐ HML ☒ OBM

MOSTRA UN ESEMPIO

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
76	86.6	93.8	94.4	92.3	95.3	95.8	93

Spettro della sorgente [dB]

SNR

HML

OBM

Caratteristiche DPI

Marca Moldex-Metric AG & Co. KG.

[RIMUOVI](#)

Modello M2 (indossata sotto la nuca)

[CAMBIA](#)

Tipologia Cuffie multiuso (bordatura nucale e temporale)



	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Mf ?	0	12.8	20.1	27.2	33	34.5	36.8	36.1
Sf ?	0	4.4	3.5	4.1	3.5	3.8	4.8	5.8

Tipo DPI (Beta) ? specificare

Livello di copertura ?

Calcolo efficienza dei DPI

Sceita del metodo di calcolo: ☐ SNR ☐ HML ☒ OBM

MOSTRA UN ESEMPIO

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
76	86.6	93.8	94.4	92.3	95.3	95.8	93

Spettro della sorgente [dB]

SNR

HML

OBM

Caratteristiche DPI

Marca Moldex-Metric AG & Co. KG.

[RIMUOVI](#)

Modello M2 (indossata sotto la nuca)

[CAMBIA](#)

Tipologia Cuffie multiuso (bordatura nucale e temporale)



	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
Mf ?	0	12.8	20.1	27.2	33	34.5	36.8	36.1
Sf ?	0	4.4	3.5	4.1	3.5	3.8	4.8	5.8

Tipo DPI (Beta) ? specificare

Livello di copertura ?

CALCOLATORI

- Valutazione esposizione
- Calcolo Efficienza DPI
- Calcolatore Riverbero

Valutazione esposizione

■ Valutazione esposizione

- Procedura di calcolo per l'esposizione giornaliera al Rumore
- Proposta di metodo di calcolo dell'esposizione a rumore in applicazione dell'art.6, comma 8, lettera f, del DLgs.81/2008 funzionale alla valutazione del rischio rumore (BOZZA)

Valutazione Esposizione

Prima di accedere al calcolatore:

- Incertezza
- Confronto con i limiti di legge
- Calcolo dell'efficienza dei DPI
- Indicazioni operative

Valutazione Esposizione

➔ Sono disponibili media e deviazione standard?

☒ Sì ☐ No

Note/descrizione	Mansione

Mostra un esempio

#	Postazione di misura (compito)	L _{Aeq,T} dB(A)	Dev. St. dB(A)	L _{Ceq,T} dB(C)	L _{piccoC} dB(C)	Tempo (min)
1						
2						
3						
4						
5						

+ Aggiungi un'altra riga per il calcolo

Incertezza sul valore di taratura
(come da certificato LAT)

0.7 dB

CALCOLA

Valutazione Esposizione

4	Postazione controllo	73.4	0.4	77.3	100	45
5	Pausa	65	0.1	67	67	30
+ Aggiungi un'altra riga per il calcolo						

Incertezza sul valore di taratura dB
(come da certificato LAT)

CALCOLA

L _{EX8h} livello di esposizione giornaliera al rumore ai sensi del DL81/08	Livello L _{EX,8h} dB(A)	Incertezza estesa dB(A)	Livello esposizione giornaliera Risultante da utilizzarsi ai fini della classificazione
	89.1	1.4	90.5
Superiore al valore superiore di azione			

	L _{piccoC} (dBC)
Livello di pressione acustica di picco	126

Messaggio orario:

Tempo totale inferiore a 8 ore

Vuoi continuare il calcolo di efficienza dei DPI? ☐ Si ☒ No

Valutazione Esposizione

DPI	SNR	Tipologia	Fattore β	Marca	Modello
Opzione 1	29	Cuffie (β 0.75)	0.75	marca	modello
Opzione 2	28	Inserti personalizzati (β 0.5)	0.5	marca	modello
Opzione 3	25	Selezionare	0.5	marca	modello

Per gli inserti auricolari personalizzati utilizzare il fattore 0,5 in assenza di dati sperimentali di efficienza

CALCOLA

	Opzione DPI 1		Opzione DPI 2		Opzione DPI 3	
Prestazione di misura (compito)	$L'_{p,A} = L_{Ceq,T} - SNR * \beta$	EFFICIENZA	$L'_{p,A} = L_{Ceq,T} - SNR * \beta$	EFFICIENZA	$L'_{p,A} = L_{Ceq,T} - SNR * \beta$	EFFICIENZA
Quadro comandi	62.1	Troppo alta	69.9	Accettabile	71.4	Buona
Postazione fresa	74.4	Buona	82.2	Insufficiente	83.7	Insufficiente
Pressa	72.2	Buona	80	Accettabile	81.5	Insufficiente
Postazione controllo	73.4		73.4		73.4	
Pausa	65		65		65	

Risultato DPI	Livello " $L_{ex,8h}$ " dB(A)	Incertezza estesa	Livello esposizione dB(A)	
Con DPI opzione 1	71.4	1.3	72.7	
Con DPI opzione 2	78.5	1.3	79.8	
Con DPI opzione 3	80	1.3	81.3	

Valutazione Esposizione

DPI	SNR	Tipologia	Fattore β	Marca	Modello
Opzione 1	29	Cuffie (β 0.75)	0.75	marca	modello
Opzione 2	28	Inserti personalizzati (β 0.5)	0.5	marca	modello
Opzione 3	25	Selezionare	0.5	marca	modello

Per gli inserti auricolari p... di utilizzare il fattore 0,5 in assenza di dati sperimentali di efficienza

CALCOLA

	Opzione DPI 1		Opzione DPI 2		Opzione DPI 3	
Prestazione di misura (compito)	$L'_{p,A} = L_{Ceq,T} - SNR * \beta$	EFFICIENZA	$L'_{p,A} = L_{Ceq,T} - SNR * \beta$	EFFICIENZA	$L'_{p,A} = L_{Ceq,T} - SNR * \beta$	EFFICIENZA
Quadro comandi	62.1	Troppo alta	69.9	Accettabile	71.4	Buona
Postazione fresa	74.4	Buona	82.2	Insufficiente	83.7	Insufficiente
Pressa	72.2	Buona	80	Accettabile	81.5	Insufficiente
Postazione controllo	73.4		73.4		73.4	
Pausa	65		65		65	

Risultato DPI	Livello " $L_{ex,8h}$ " dB(A)	Incertezza estesa	Livello esposizione dB(A)	
Con DPI opzione 1	71.4	1.3	72.7	
Con DPI opzione 2	78.5	1.3	79.8	
Con DPI opzione 3	80	1.3	81.3	

Valutazione Esposizione

DPI	SNR	Tipologia	Fattore β	Marca	Modello
Opzione 1	29	Cuffie (β 0.75)	0.75	marca	modello
Opzione 2	28	Inserti personalizzati (β 0.5)	0.5	marca	modello
Opzione 3	25	Selezionare	0.5	marca	modello

Per gli inserti auricolari p... di utilizzare il fattore 0,5 in assenza di dati sperimentali di efficienza

CALCOLA

	Opzione DPI 1		Opzione DPI 2		Opzione DPI 3	
Prestazione di misura (compito)	$L'_{p,A} = L_{Ceq,T} - SNR * \beta$	EFFICIENZA	$L'_{p,A} = L_{Ceq,T} - SNR * \beta$	EFFICIENZA	$L'_{p,A} = L_{Ceq,T} - SNR * \beta$	EFFICIENZA
Quadro comandi	62.1	Troppo alta	69.9	Accettabile	71.4	Buona
Postazione fresa	74.4	Buona	82.2	Insufficiente	83.7	Insufficiente
Pressa	72.2	Buona	80	Accettabile	81.5	Insufficiente
Postazione controllo	73.4		73.4		73.4	
Pausa	65		65		65	

Risultato DPI	Livello " $L_{ex,8h}$ " dB(A)	Incertezza estesa	Livello esposizione dB(A)
Con DPI opzione 1	71.4	1.3	72.7
Con DPI opzione 2	78.5	1.3	79.8
Con DPI opzione 3	80	1.3	81.3

Valutazione Esposizione

DPI	SNR	Tipologia	Fattore β	Marca	Modello
Opzione 1	29	Cuffie (β 0.75)	0.75	marca	modello
Opzione 2	28	Inserti personalizzati (β 0.5)	0.5	marca	modello
Opzione 3	25	Selezionare	0.5	marca	modello

Per gli inserti auricolari p... di utilizzare il fattore 0,5 in assenza di dati sperimentali di efficienza

CALCOLA

	Opzione DPI 1		Opzione DPI 2		Opzione DPI 3	
Prestazione di misura (compito)	$L'_{p,A} = L_{Ceq,T} - SNR * \beta$	EFFICIENZA	$L'_{p,A} = L_{Ceq,T} - SNR * \beta$	EFFICIENZA	$L'_{p,A} = L_{Ceq,T} - SNR * \beta$	EFFICIENZA
Quadro comandi	62.1	Troppo alta	69.9	Accettabile	71.4	Buona
Postazione fresa	74.4	Buona	82.2	Insufficiente	83.7	Insufficiente
Pressa	72.2	Buona	80	Accettabile	81.5	Insufficiente
Postazione controllo	73.4		73.4		73.4	
Pausa	65		65		65	

Risultato DPI	Livello "L _{ex,8h} " dB(A)	Incertezza estesa	Livello esposizione dB(A)
Con DPI opzione 1	71.4	1.3	72.7
Con DPI opzione 2	78.5	1.3	79.8
Con DPI opzione 3	80	1.3	81.3

Valutazione Esposizione

DPI	SNR	Tipologia	Fattore β	Marca	Modello
Opzione 1	29	Cuffie (β 0.75)	0.75	marca	modello
Opzione 2	28	Inserti personalizzati (β 0.5)	0.5	marca	modello
Opzione 3	25	Selezionare	0.5	marca	modello

Per gli inserti auricolari p... di utilizzare il fattore 0,5 in assenza di dati sperimentali di efficienza

CALCOLA

	Opzione DPI 1		Opzione DPI 2		Opzione DPI 3	
Prestazione di misura (compito)	$L'_{p,A} = L_{Ceq,T} - SNR * \beta$	EFFICIENZA	$L'_{p,A} = L_{Ceq,T} - SNR * \beta$	EFFICIENZA	$L'_{p,A} = L_{Ceq,T} - SNR * \beta$	EFFICIENZA
Quadro comandi	62.1	Troppo alta	69.9	Accettabile	71.4	Buona
Postazione fresa	74.4	Buona	82.2	Insufficiente	83.7	Insufficiente
Pressa	72.2	Buona	80	Accettabile	81.5	Insufficiente
Postazione controllo	73.4		73.4		73.4	
Pausa	65		65		65	

Risultato DPI	Livello " $L_{ex,8h}$ " dB(A)	Incertezza estesa	Livello esposizione dB(A)
Con DPI opzione 1	71.4	1.3	72.7
Con DPI opzione 2	78.5	1.3	79.8
Con DPI opzione 3	80	1.3	81.3

Valutazione Esposizione

Sono disponibili media e deviazione standard?

☐ Sì ☒ No

Note/descrizione

Mansione

Mostra un esempio

#	Postazione di misura (compito)	$L_{Aeq,T}$ dB(A)			$L_{Ceq,T}$ dB(C)			L_{piccoC} dB(C)			Tempo (min)
		Misura 1	Misura 2	Misura 3	Misura 1	Misura 2	Misura 3	Misura 1	Misura 2	Misura 3	
1											
2											

Al momento è possibile effettuare la **media tra 3 misure**.

CALCOLATORI

- Valutazione esposizione
- Calcolo Efficienza DPI
- Calcolatore Riverbero

Calcolatore Riverbero

Prima di accedere al calcolatore:

- Riverbero
- Requisiti minimi per le scuole
- Descrizione e modalità d'uso
- Inserimento dei dati e risultati

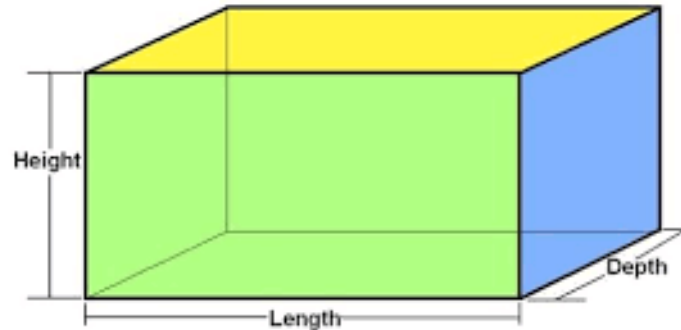
Calcolatore Riverbero

- Inserimento dei dati e risultati

Condizione	Risultato valutazione
Il valor medio del riverbero nelle bande a 500Hz e 1000Hz risulta differire <u>meno del 20% da</u> quello ottimale ed il tempo di riverbero in ogni banda fra 250Hz e 4000Hz risulta <u>inferiore a 1.2 volte</u> il tempo di riverbero ottimale	Conforme ai requisiti previsti dalla UNI 11367 per questo tipo di ambiente
Il valor medio del riverbero nelle bande a 500Hz e 1000Hz risulta differire <u>meno del 20% da</u> quello ottimale ma il tempo di riverbero in almeno una banda fra 250Hz e 4000Hz risulta <u>superiore a 1.2 volte</u> il tempo di riverbero ottimale	Il valor medio del tempo di riverbero risulta conforme ai requisiti previsti dalla UNI 11367 per questo tipo di ambiente, ma il tempo di riverbero in almeno una banda, supera quello suggerito dalla UNI 11367
Il valor medio del riverbero nelle bande a 500Hz e 1000Hz risulta differire <u>più del 20% da</u> quello ottimale	Non conforme ai requisiti previsti dalla UNI 11367 per questo tipo di ambiente

- Descrizione e modalità d'uso

$$T = T_x^{\frac{S_x}{S}} \star T_y^{\frac{S_y}{S}} \star T_z^{\frac{S_z}{S}}$$



Calcolatore Riverbero

Tipo di ambiente: Aule ▼

[Mostra un esempio](#)

Dimensioni dell'ambiente

Larghezza m
Lunghezza m
Altezza m



Descrizione del materiale

Superfici	Materiale	Percentuale Materiale principale
Lato 1	Principale	60 %
	Secondario	
Lato 2	Principale	100 %
	Secondario	
Lato 3	Principale	60 %
	Secondario	
Lato 4	Principale	100 %
	Secondario	
Soffitto	Principale	100 %
	Secondario	
Pavimento	Principale	100 %
	Secondario	

Calcolatore Riverbero

Tempi di riverbero alle varie frequenze (in secondi)

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
7.2	9.6	6.28	6.63	4.95	4.1

Tempo di riverbero medio (in secondi)

Stimato dal calcolatore	6.46	Non conforme ai requisiti prescritti dalla UNI 11367 per questi ambienti
Valore Ottimale	0.83	
Versione del calcolatore	50418	

Calcolatore Riverbero

Tempi di riverbero alle varie frequenze (in secondi)

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
1.9	1.69	1.07	0.82	0.76	0.66

Tempo di riverbero medio (in secondi)

Stimato dal calcolatore	0.95	il valor medio del riverbero risulta conforme ai requisiti prescritti dalla UNI 11367 per questi ambienti ma il valore di riverbero in almeno una banda supera quello suggerito dalla UNI 11367
Valore Ottimale	0.83	
Versione del calcolatore	50418	

Calcolatore Riverbero

Tempi di riverbero alle varie frequenze (in secondi)

125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
1.04	0.98	0.87	0.95	0.85	0.77

Tempo di riverbero medio (in secondi)

Stimato dal calcolatore	0.91	conforme ai requisiti prescritti dalla UNI 11367 per questi ambienti
Valore Ottimale	0.83	
Versione del calcolatore	50418	

Calcolatore Riverbero



GRAZIE PER LA PAZIENZA