

ISO | **GOMMA**



Acoustic Isolation & Vibration Control

Correzione Acustica

Room Acoustics



Il comfort acustico negli ambienti

Le caratteristiche acustiche degli ambienti hanno assunto nel tempo un'importanza notevole in moltissimi ambiti della vita personale e lavorativa delle persone. Poter intrattenere una conversazione indisturbati all'interno di un ristorante o di una sala mensa, ascoltare un concerto d'orchestra in una sala con un'adeguata distribuzione e diffusione del suono, così come studiare ed insegnare in aule silenziose con un'ottima intelligibilità del parlato, sono tutti esempi di come una corretta progettazione acustica degli spazi possa influenzare la nostra esperienza di vita quotidiana.

I settori in cui il controllo delle caratteristiche acustiche d'ambiente è particolarmente importante sono:



Scuole



Sale conferenze e polifunzionali



Uffici e ambienti industriali



Ospedali



Spazi espositivi, fieristici e commerciali



Ambienti dedicati allo sport

I parametri che maggiormente influenzano la nostra percezione della qualità acustica di un ambiente abitativo, lavorativo o ludico, sono ad esempio il rumore di fondo, il tempo di riverberazione e l'omogeneità della distribuzione del suono. Tra questi, il controllo della riverberazione negli ambienti riveste certamente un'importanza fondamentale. I sistemi adatti a ridurre i tempi di riverberazione degli ambienti sfruttano le caratteristiche geometriche e la porosità dei materiali di cui sono costituiti per incrementare l'assorbimento del suono e ridurre quindi i livelli globali di pressione sonora.

The acoustic comfort in living spaces

The acoustic comfort in living spaces has become more and more important for people, in their personal life as well as at their working place. Having a good and pleasant conversation in a restaurant or a lunchroom, listening to an orchestra in a concert hall with proper sound distribution and diffusion, as well as teaching and studying in quiet classrooms with an optimal intelligibility of speech are all examples that show how a correct acoustic design of living spaces can influence our everyday life experience.

The control of the acoustic characteristics of a room is very important in the following types of buildings:



Schools



Conference halls



Offices and industrial spaces



Hospitals



Commercial and exhibition spaces



Sport halls

Some parameters influence the most our perception of the sound quality of a living, working or recreational space. They are the background noise, the reverberation time and the homogeneity of distribution of sound pressure levels. Among them the reverberation control is probably the most important. The best systems for reverberation time reduction work through the geometry characteristics and the porosity of the materials, to increase the sound absorption and reduce the global sound pressure levels.



Il tempo di riverberazione e l'assorbimento acustico

L'uso di assorbitori acustici all'interno di un ambiente influisce sulla propagazione del suono derivante da una sorgente e quindi sui livelli di pressione sonora distribuiti nell'ambiente.

In una sala conferenze, gli ascoltatori in platea possono percepire il discorso di un oratore in maniera adeguata se le caratteristiche delle superfici interne dell'ambiente sono state studiate per propagare il suono in maniera efficace; un ambiente troppo riverberante produrrà elevati livelli di pressione sonora, ma a discapito della intelligibilità, mentre

un ambiente troppo assorbente potrebbe determinare livelli di pressione sonora insufficienti per una buona comprensione del discorso.

I parametri più importanti per descrivere le caratteristiche acustiche di un ambiente sono:

- il tempo di riverberazione T [s]: tempo necessario affinché il livello di pressione sonora si riduca di 60 dB successivamente all'interruzione della sorgente sonora

- l'area di assorbimento equivalente di un ambiente A [m²]: ipotetica superficie totalmente assorbente che, se fosse presente come unico elemento assorbente, determinerebbe lo stesso tempo di riverberazione dell'ambiente stesso

- la chiarezza C_{50} : rapporto tra l'energia sonora che raggiunge l'ascoltatore nei primi 50 ms e da 50 ms al decadimento del suono

- l'indice di trasmissibilità del parlato STI: rappresenta la qualità della trasmissione del parlato in relazione all'intelligibilità.

Reverberation time and sound absorption

The use of sound absorbers in a room influences the propagation of sound originated by a specific source and can also increase or limit the sound pressure levels' distribution.

For example, in a conference hall the audience can perceive the speech of a speaker adequately only if the internal surfaces of the room have been designed to propagate the sound efficiently.

A room with too much reverberation will increase the sound pressure levels too much, affecting the intelligibility of the speech, while a room with too much

absorption can be an obstacle for the sound to reach efficiently all the listeners.

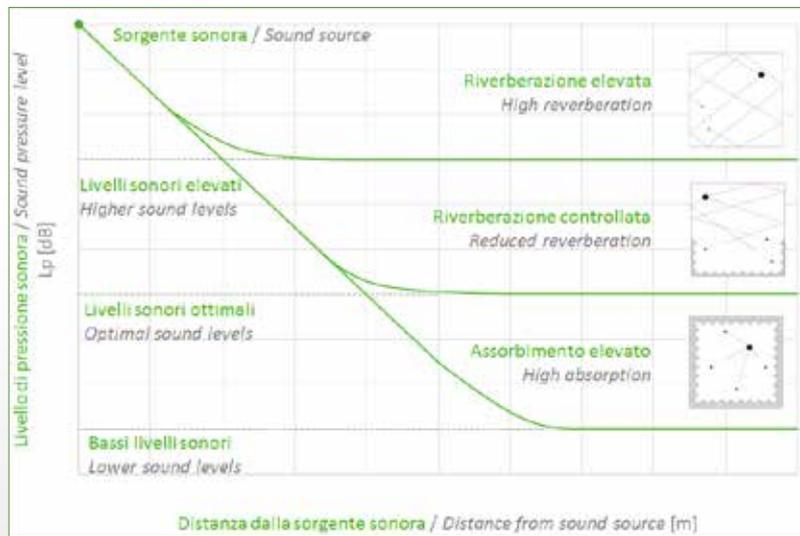
The most important parameters to describe the acoustic characteristics of a room are:

- the reverberation time T [s]: it's the time needed to reduce a stationary sound of 60 dB, after stopping the sound source

- the equivalent absorption area A [m²]: hypothetical surface with total absorption characteristics that would give the same absorption characteristics of the actual room, if it was the only absorptive element

- clarity C_{50} : it's the ratio between the sound energy reaching the receiver within 50 ms and from 50 ms to the final sound decay

- speech Transmission Index STI: it represents the quality of the transmission of the speech, in relation to intelligibility.



Per quanto riguarda i materiali assorbenti acustici, i parametri più importanti sono:

- **il coefficiente di assorbimento acustico α_s** : rapporto tra l'area di assorbimento acustico di un materiale assorbente planare rispetto alla sua superficie. Può variare numericamente tra 0 e 1, in cui 0 significa totale riflessione e 1 significa totale assorbimento
- **l'area di assorbimento equivalente di un elemento A_{obj} [m^2]**: assorbimento acustico prodotto in un ambiente tramite l'introduzione di un elemento con proprietà assorbenti (ad esempio un baffle sospeso, una poltrona, un assorbitore ad hoc).

Metodi di calcolo previsionali

La norma UNI EN 12354-6 contiene un metodo previsionale per valutare l'assorbimento acustico ed il tempo di riverberazione di un ambiente di forma regolare, in cui l'assorbimento sia distribuito uniformemente, con numero di elementi assorbenti limitato.

L'area di assorbimento acustico dell'ambiente si ottiene come somma delle aree di assorbimento di:

- superfici dell'ambiente $\sum_i \alpha_{s,i} S_i$
- oggetti $\sum_j A_{obj,j}$
- insiemi di elementi $\sum_k \alpha_{s,k} S_k$
- temperatura e umidità dell'aria $A_{air} = 4mV(1 - \Psi)$

Il tempo di riverberazione dipende dall'assorbimento totale A e dal volume V dell'ambiente:

$$T = \frac{55,3 V(1 - \Psi)}{c_0 A}$$

dove ψ è un coefficiente legato al volume degli oggetti e degli insiemi di elementi e c_0 è la velocità del suono in aria, m è il coefficiente di attenuazione della potenza in aria.

La norma prevede che i materiali e le superfici assorbenti siano caratterizzati in camera riverberante, in accordo alla UNI EN ISO 354.

Regarding the materials for sound absorption, the most important parameters are:

- **sound absorption coefficient α_s** : it's the ratio between the equivalent sound absorption area of a planar material and its actual surface. It's a number between 0 and 1, where 0 means total reflection and 1 means total absorption
- **equivalent sound absorption area of an element A_{obj} [m^2]**: sound absorption introduced in a room through the introduction of an element with absorption properties (for example a suspended baffle, a chair, a specifically designed absorber).

Predictional calculation model

A predictional model to evaluate the sound absorption and the reverberation time in a room with regular geometry can be found in the European standard EN 12354-6, with some limitations regarding the uniformity of distribution of the absorbing surfaces and the number of absorption elements.

The equivalent sound absorption area of a room can be evaluated considering the sum of the following contributions:

- room surfaces $\sum_i \alpha_{s,i} S_i$
- objects $\sum_j A_{obj,j}$
- object arrays $\sum_k \alpha_{s,k} S_k$
- air temperature and humidity $A_{air} = 4mV(1 - \Psi)$

The reverberation time depends on the volume V and sound absorption A of the room:

$$T = \frac{55,3 V(1 - \Psi)}{c_0 A}$$

in which ψ is a coefficient related to the volume of the objects and object arrays, c_0 is the sound speed in air, m is the power attenuation coefficient in air.

The standard requires that the materials and absorbent surfaces are measured and characterized in a reverberation room, according to ISO 354.



Criteri di riferimento per la progettazione

Per progettare acusticamente uno spazio chiuso bisogna tenere conto di diversi fattori.

Ad esempio il rumore di fondo o il rumore derivante dal funzionamento di impianti continui e discontinui dovrebbe essere generalmente ridotto al minimo; questo prevede che l'isolamento acustico dei rumori aerei e del calpestio delle partizioni perimetrali sia particolarmente curato e che siano adottate misure di silenziamento sugli impianti idraulici e di aerazione. Si dovrebbero inoltre evitare fenomeni di eccessivo riverbero e ritardate riflessioni del suono.

Per quanto riguarda il tempo di riverberazione, si possono identificare degli intervalli ottimali in funzione del volume dell'ambiente (v. grafico) e delle frequenze.

Per raggiungere gli obiettivi di progetto relativi al tempo di riverbero ed eventualmente agli indici di chiarezza e intelligibilità del parlato, è di fondamentale importanza che la distribuzione degli elementi assorbenti all'interno dell'ambiente sia effettuata tenendo conto delle esigenze di attenuazione al pari del rinforzo del suono ove necessario.

Ad esempio, nel caso di un oratore di fronte alla platea, le superfici più vicine all'oratore dovrebbero essere riflettenti ed orientate verso gli ascoltatori, ed il materiale assorbente dovrebbe essere localizzato sul fondo dell'ambiente, magari concentrato negli angoli.

Ogni ambiente deve essere progettato tenendo conto delle sue caratteristiche geometriche e della sua funzione d'uso.

Reference criteria for absorption design

To design the acoustic quality of an enclosed space, different parameters should be considered.

For example, the background noise and the noise coming from service equipment (continuously operating or intermittent) should be reduced to minimum levels; this requirement involves that the airborne and impact sound insulation of the peripheral walls, floors and ceilings will be considered with particular care and that the sound insulation measures are taken on air supplying systems and hydraulic equipments. Excessively high reverberation and delayed sound reflexions should also be avoided.

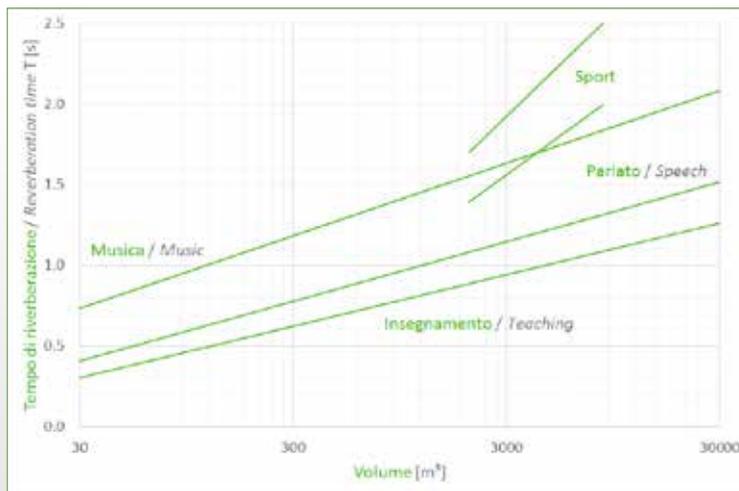
Regarding the optimal reverberation time for rooms with specific uses, indicative values are suggested as function of the room volume (see graph) and frequencies.

To reach the desired values of reverberation (and also of clarity and speech intelligibility) it's very important that the distribution of sound absorption in the room is planned taking into

consideration both attenuation and sound reinforcement, where necessary.

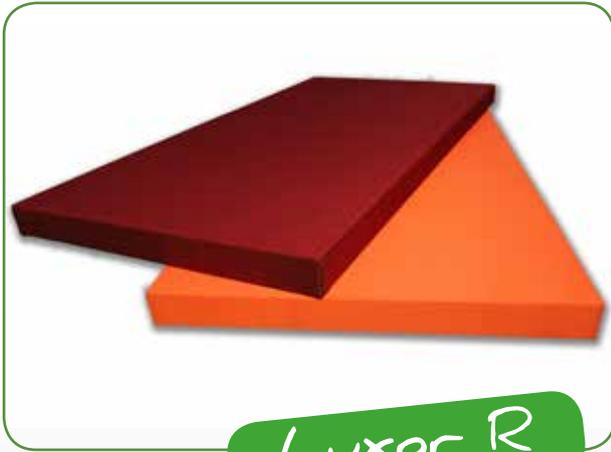
For example in a conference hall, the surfaces nearest to the speaker should be reflective and oriented towards the audience, while the absorption materials should be positioned in the back of the hall, possibly concentrated in the corners.

Every space that needs an acoustic design should be developed and treated considering its geometric characteristics and its function.



DESIGN

Assorbimento acustico per interni
Sound absorption for indoor spaces



Luxor R



Luxor C

- ✓ Particolarmente adatto per: ristoranti, uffici e sale conferenze
Suitable for: restaurants, offices and conference halls
- ✓ Facilità e flessibilità di posa
Easy and flexible application
- ✓ Ampia gamma di colori
Wide colour range

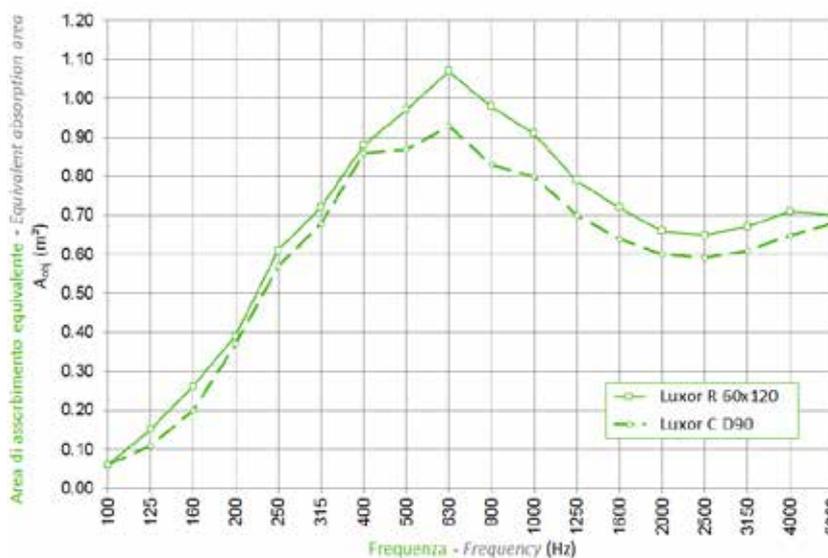
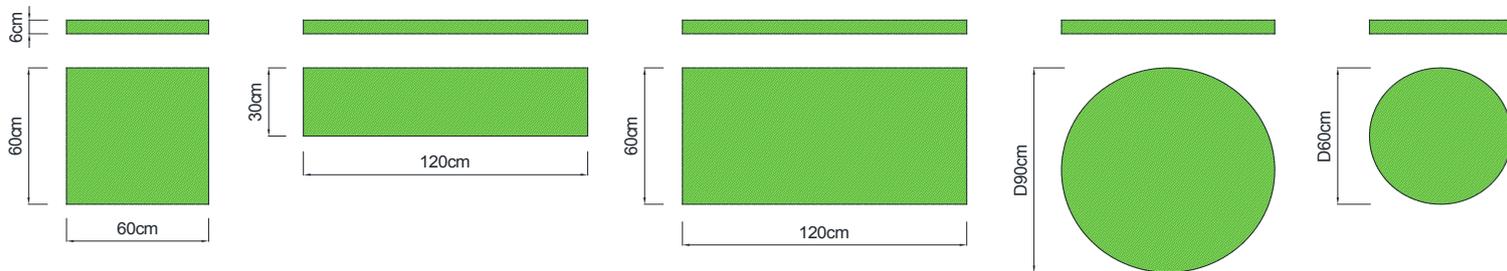
I prodotti **Luxor** sono elementi di arredo ed assorbitori acustici per ambienti interni, composti da un pannello di resina melamminica con elevata resistenza al fuoco installato all'interno di una cornice rigida e rivestito in tessuto colorato. La linea è costituita da due forme geometriche, disponibili in diverse dimensioni e possono essere combinate per creare un aspetto creativo a soffitto e parete conferendo un miglior comfort acustico all'ambiente.

The **Luxor** products are sound absorbers and creative furnishing for indoor use made of a fire resistant melamine foam panel installed in a rigid frame and covered by a coloured textile. The Line includes two shapes in different sizes that can be combined to obtain creative effects on ceiling and wall, improving sound quality in the room.





Formati/ Shapes and sizes



Fr (Hz)	A _{obj} (m²)	
	Luxor R	Luxor C
100	0.06	0.06
125	0.15	0.11
160	0.26	0.20
200	0.39	0.37
250	0.61	0.57
315	0.72	0.68
400	0.88	0.86
500	0.97	0.87
630	1.07	0.93
800	0.98	0.83
1000	0.91	0.80
1250	0.79	0.70
1600	0.72	0.64
2000	0.66	0.60
2500	0.65	0.59
3150	0.67	0.61
4000	0.71	0.65
5000	0.70	0.68

Tecnologia e stile in una estesa gamma di colori
Performance and style in a wide range of colours



Caratteristiche tecniche	Technical characteristics	Norma Standard	Luxor R			Luxor C		
			60x60	30x120	60x120	D60	D90	
Spessore nominale	Nominal thickness	cm	-	6				
Dimensioni	Dimension	cm	-	60x60	30x120	60x120	D60	D90
Peso dell'elemento	Weight of the element	kg	-	1,7	2,2	2,9	1,7	3,0
Resistenza al fuoco (riemp. resina melaminica) Fire resistance (melamine resin core)		-	EN 13501-1	B - s1, d0				

Accessori / Accessories



Cavi di sospensione / Suspension wires

L'ancoraggio tramite cavi di sospensione consente di installare i prodotti sospesi a soffitto, regolandone con precisione l'altezza

With the steel wire fixing the absorbers can be suspended on ceiling, adjusting the height precisely



Staffa di ancoraggio / Mounting bracket

La staffa di fissaggio è particolarmente adatta per il montaggio in aderenza sia a parete che a soffitto

The mounting bracket is particularly suitable for installation against walls and ceiling in low space

SPACE

Assorbimento acustico dinamico per grandi spazi
Dynamic sound absorption for large spaces



- ✓ Flessibilità e creatività degli allestimenti
Flexible and creative installation
- ✓ Leggerezza e semplicità di posa
Lightweight and easy to install
- ✓ Elevata resistenza al fuoco
High fire resistance

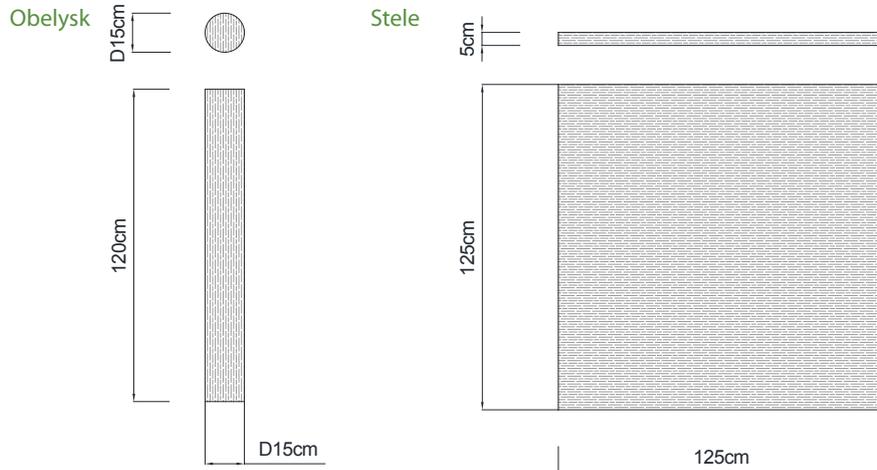
Obelysk e **Stele** sono assorbitori acustici in resina melamminica con elevata resistenza al fuoco e di colore grigio chiaro, particolarmente adatti per installazioni a soffitto, sospesi in ambienti di grandi dimensioni. La creatività dell'installazione prende ispirazione dalla semplicità delle forme e dalle infinite possibilità di utilizzo.

Obelysk and **Stele** are sound absorbers made of fire resistant melamine foam in a dark white colour, particularly suitable for suspended installation on ceiling in bigger rooms. The creativity of installation and composition takes inspiration from the simplicity of shapes and from the infinite possibilities of application.





Formati/ Shapes and sizes



Fr (Hz)	A _{obj} (m ²)
100	0.02
125	0.05
160	0.08
200	0.13
250	0.17
315	0.24
400	0.37
500	0.45
630	0.52
800	0.57
1000	0.63
1250	0.61
1600	0.61
2000	0.62
2500	0.61
3150	0.58
4000	0.59
5000	0.58

Caratteristiche tecniche		Technical characteristics		Norma Standard	Obelysk	Stele
Spessore nominale	Nominal thickness	cm	-	-	-	5
Dimensioni	Dimension	cm	-	-	D15x120	125x125
Peso dell'elemento	Weight of the element	kg	-	-	0,21	0,78
Resistenza al fuoco	Fire resistance	-	EN 13501-1	B - s1, d0		

Accessori / Accessories



Cavi di sospensione / Suspension wires

L'ancoraggio tramite cavi di sospensione consente di installare i prodotti sospesi a soffitto, regolandone con precisione l'altezza

With the steel wire fixing the absorbers can be suspended on ceiling, adjusting the height precisely



Tasselli elicoidali / Helicoidal fixing

I tasselli elicoidali si ancorano meccanicamente all'assorbitore ed offrono un aggancio per la successiva installazione

The helicoidal fixing anchors to the melamine foam absorber and offers a fixing point for the following installation

TECHNICAL

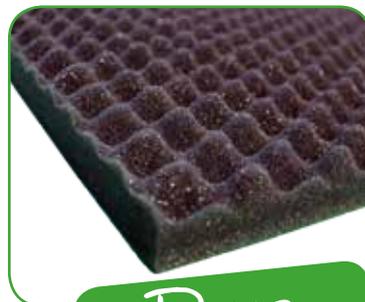
Assorbimento acustico per ambienti professionali
Sound absorption for professional applications



Keope P



Keope M



Dune



Stele

- ✓ Adatto a rivestire grandi superfici
Suitable for extended surfaces
- ✓ Facile applicazione in aderenza a tutte le superfici
Easy to install on all surfaces
- ✓ Assorbimento elevato in spessori ridotti
High absorption in low thickness

I prodotti **Keope** sono pannelli in schiuma poliuretanic o melamminica con una superficie sagomata di forma piramidale, disponibili in tre diversi spessori.

Dune è un assorbitore acustico composto di schiuma poliuretanic fornito in rotolo autoadesivo con la superficie esposta ondulata; **Stele** è un pannello piano in resina melamminica con elevata resistenza al fuoco.

Tutti i prodotti consentono di rivestire velocemente ed efficacemente grandi superfici, in tutti gli ambienti professionali e produttivi, dove il controllo del rumore di fondo è fondamentale per lo svolgimento dell'attività professionale.

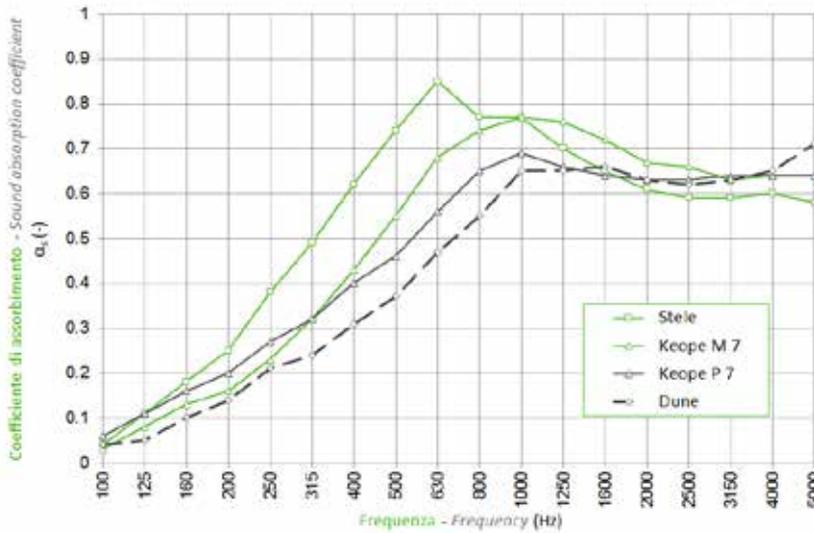
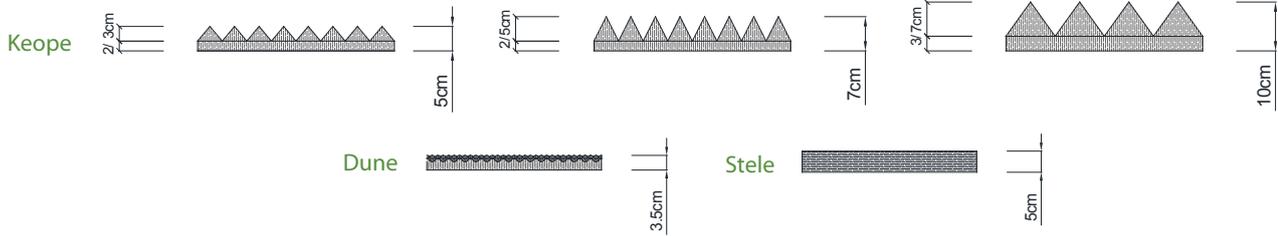
Keope products are panels made of polyurethane or melamine foam with one surface shaped in pyramids, available in three different heights. **Dune** is a sound absorber made of polyurethane foam supplied in adhesive rolls and with a dimpled surface. **Stele** is a plane panel made of melamine foam with a high fire resistance.

All these products can be installed quickly and easily on big surfaces, in a variety of professional and productive applications, where the background noise control is fundamental for the professional activity.





Formati/ Shapes and sizes



Fr (Hz)	α_s			
	Stele	Keope M 7	Keope P 7	Dune
100	0.04	0.03	0.06	0.04
125	0.11	0.08	0.11	0.05
160	0.18	0.13	0.16	0.10
200	0.25	0.16	0.20	0.14
250	0.38	0.23	0.27	0.21
315	0.49	0.32	0.32	0.24
400	0.62	0.43	0.40	0.31
500	0.74	0.55	0.46	0.37
630	0.85	0.68	0.56	0.47
800	0.77	0.74	0.65	0.55
1000	0.77	0.77	0.69	0.65
1250	0.70	0.76	0.66	0.65
1600	0.65	0.72	0.64	0.66
2000	0.61	0.67	0.63	0.63
2500	0.59	0.66	0.63	0.62
3150	0.59	0.63	0.64	0.63
4000	0.60	0.64	0.64	0.65
5000	0.58	0.64	0.64	0.71

Caratteristiche tecniche	Technical characteristics	Norma Standard	Keope P			Keope M			Dune	Stele		
Spessore nominale	Nominal thickness	cm	-	5	7	10	5	7	10	3,5	5	
Dimensioni	Dimension	cm	-	100x100			120x120			150x5600		125x125
Peso superficiale	Superficial weight	kg/m ²	-	0,9	1,1	1,6	0,30	0,37	0,53	1,00	0,50	
Resistenza al fuoco	Fire resistance	-	EN 13501-1	-			B - s1, d0			-	B - s1, d0	
Coefficiente di assorbimento acustico α_w Sound absorption coefficient α_w	-	-	UNI EN ISO 354 UNI EN ISO 11654	0,50			0,55			0,45	0,60	



Acoustic Isolation & Vibration Control

© 2006 Isolgamma Srl - All rights reserved - Printed in Italy (10/16) - Cod. 91010120 IT/UK

ISOLGOMMA

Isolgamma Srl

36020 Albettono (Vicenza) Italy - via dell'Artigianato, 24

tel. +39 0444 790781 - fax +39 0444 790784

info@isolgamma.com - www.isolgamma.com



Distributore / Distributor