

MARINE  **MAPEI**[®]

MAPEDECK FCM

**MASSA VINCOLANTE NEI
SISTEMI SMORZANTI ACUSTICI**

**BINDING MASS IN
SOUND DAMPING SYSTEMS**



Brevetto Mapei S.p.A n. 102017000129968

Mapei S.p.A. patent No. 102017000129968

 **MAPEI**[®]



Mapedeck FCM è un sistema costituito da una matrice legante fluida, autolivellante ed un particolare inerte **Marine Filler S230**, un aggregato metallico sferico, da miscelare, prima dell'applicazione, con la parte fluida. Il sistema è modulabile a seconda delle esigenze, sia relativamente alla densità sia alla rigidità e alla durezza finale.

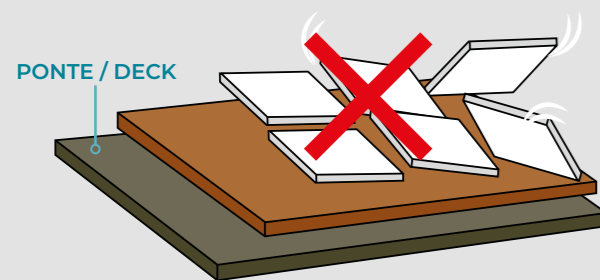
MAPEDECK FCM È:

- compatibile con altri sistemi sia cementizi sia resinosi, senza una particolare preparazione;
- in grado di ridurre i costi di esecuzione dei sistemi smorzanti con strati vincolanti realizzati con piastre metalliche;
- impiegabile in tutti i sistemi smorzanti acustici, in sostituzione degli strati metallici, o in sostituzione di strati massa realizzati con malte cementizie, per ottenere, in queste ultime tipologie applicative, lo stesso peso con un ridotto spessore finale.

Mapedeck FCM is a system made of a self-levelling, plastic binder matrix and **Marine Filler S230**, special spherical, metallic aggregates mixed with the plastic part prior to application. The system may be modulated to achieve the required level of density, stiffness and final hardness.

MAPEDECK FCM is:

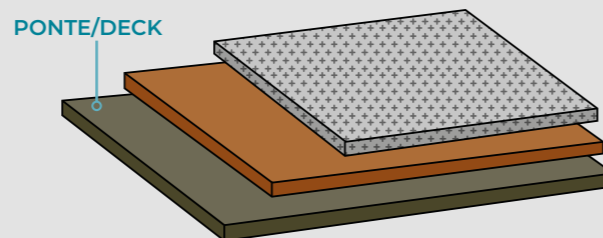
- compatible with other cementitious and resin systems; no special preparation required;
- more cost-effective than other systems with steel anchor plates;
- may be used as a replacement for metal restraining blocks in soundproofing systems, or as an alternative to traditional cementitious mortar to form a more compact restraining layer with the same weight.



NO! piastre metalliche nei sistemi smorzanti acustici.



NO! metal plates in sound damping systems.

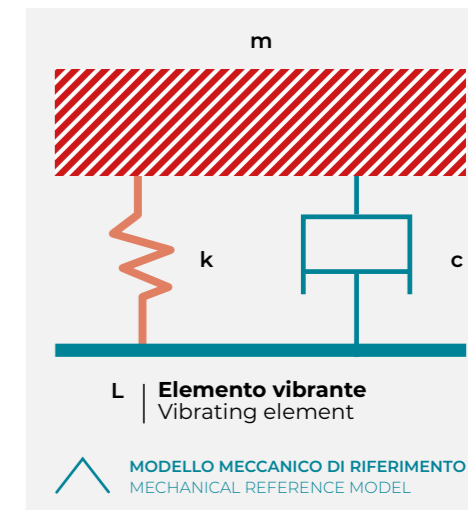


SII! MAPEDECK FCM NEI SISTEMI SMORZANTI ACUSTICI.



YES! MAPEDECK FCM IN SOUND DAMPING SYSTEM.

PREMESSA TEORICA E MODELLO MECCANICO DI RIFERIMENTO CONSIDERATIONS AND MECHANICAL REFERENCE MODEL



In una struttura metallica vibrante, la trasmissione dei rumori è strettamente legata a tre parametri:

- **la massa**
- **la rigidità**
- **lo smorzamento**

Una struttura vibrante presenta una quantità di energia somma della energia cinetica legata alla massa della struttura e dell'energia potenziale di deformazione connessa alla sua rigidità. Le strutture deformandosi dissipano parte dell'energia potenziale di deformazione in energia termica. Lo smorzamento rappresenta, quindi, la parte di energia vibrazionale che viene trasformata in calore.

Appare evidente che, in relazione ai valori dei tre parametri sopra definiti, in una struttura, le vibrazioni prodotte si attenueranno in tempi più o meno lunghi.

È attraverso l'utilizzo di materiali viscoelastici, quali costituenti di sistemi smorzanti, applicati su strutture vibranti, che si è riuscita ad ottenere un'importante riduzione dei rumori vibrazionali.

Un modello meccanico a cui fare riferimento e che meglio interpreta il funzionamento di un sistema viscoelastico smorzante è il modello massa (**m**) - molla (**k**) - smorzatore (**c**) rappresentato sopra. In questo modello, l'elemento vibrante trasferisce le vibrazioni al materiale viscoelastico; la componente elastica del materiale rappresentata nel modello con la molla (**k**) trasferisce tali vibrazioni alla massa (**m**), strato vincolante; le vibrazioni della massa vengono in parte smorzate dalla componente viscosa del materiale viscoelastico (**c**).

Il sistema più semplice realizzabile è quello costituito dal solo strato viscoelastico, direttamente applicato sulla struttura vibrante. Ovviamente si avrà un incremento dello smorzamento legato all'aumento della massa totale del sistema e della rigidità a flessione, secondo quanto descritto dal modello meccanico sopra indicato.

La continua richiesta di maggiori performance ha portato alla definizione di sistemi più complessi costituiti da strati alternati di materiale viscoelastico e strati "massa irrigidenti" realizzati con lastre in acciaio o alluminio separati da uno strato disaccoppiante. I sistemi smorzanti irrigiditi risultano meno influenzati dalla temperatura.

Gli strati irrigidenti sono ottenuti utilizzando alti spessori (20 mm - 30 mm) di malte cementizie modificate con polimeri o per contenere gli spessori con piastre metalliche (acciaio, alluminio) con spessori variabili da 1,5 a 3,0 mm.

Oltre agli alti costi di installazione, anche la manipolazione e l'applicazione delle piastre metalliche risultano essere poco agevoli, per le problematiche legate alla loro sagomatura ai tagli e all'incollaggio.

In a metal vibrating structure, the transmission of noise is governed by three parameters:

- **mass**
- **rigidity**
- **damping effect**

The amount of energy in a vibrating structure is the sum of the kinetic energy held by the mass of the structure and the potential deformation energy given by the stiffness of the structure. Then, as the structure deforms, part of the potential deformation energy dissipates and is transformed into thermal energy.

The damping effect, therefore, represents the amount of vibration energy transformed into heat.

It is evident that, in relation to the values of the three parameters that define a structure as described above, sooner or later the level of vibrations will diminish.

It is through the application on vibrating structures of viscoelastic materials typically used in damping systems that it has become possible to significantly reduce vibration noise.

A mechanical model used to represent such a set-up, and that provides a clearer understanding of how a viscoelastic damping system actually functions, is the mass (**m**) - spring (**k**) - damper (**c**) model above. In this model, the vibrating element transfers the vibrations to the viscoelastic material; the elastic component of the material represented in the model by the spring (**k**) transfers these vibrations to the mass (**m**), or the restraining layer; the vibrations in the mass are partially damped by the viscous component of the viscoelastic material (**c**).

The simplest system consists of a single layer of viscoelastic material applied directly to the vibrating structure. The damping effect will obviously increase as the total mass and flexural stiffness of the system increase, as illustrated in the above model.

The constant request for better performance has led to the development of more complex systems consisting of alternating layers of viscoelastic material and "stiffening" layers made from steel or aluminium plates separated by a decoupling layer. Stiffened damping systems are less influenced by the effects of temperature.

The stiffening layers are made from polymer-modified cementitious mortar 20 to 30 mm thick or, if a more compact system is required, from steel or aluminium plates 1.5 to 3.0 mm thick.

Apart from high installation costs, metal plates are also more difficult to handle and apply because of problems that may arise when cutting them to the shape required and bonding them in place.

I SISTEMI MAPEDECK FCM MAPEDECK FCM SYSTEMS



La ricerca Mapei a messo a punto i sistemi **Mapedek FCM** (brevetto n. 102017000129968), **masse fluide vincolanti** ad alta densità, per la realizzazione di sistemi acustici smorzanti.

Mapei research has developed the **Mapedek FCM** systems (patent No. 102017000129968), or high density plastic restraining mortars, to create sound damping systems.

I sistemi **Mapedek FCM** forniscono le stesse prestazioni acustiche degli strati realizzati con piastre metalliche, ma con una netta riduzione dei costi applicativi e una più semplice applicazione.

Mapedek FCM systems offer the same acoustic performance as metal plates, but their application is simpler and more cost-effective.

Sono disponibili tre diverse versioni:

There are three different versions available:

- Mapedek FCM-CEM**, dove il legante è un formulato monocomponente autolivellante a base cementizia
 - legante: **Ultraplan Marine Fire**
 - carica inerte: **Marine Filler S230**
- Mapedek FCM-PU**, dove il legante è un formulato bicomponente autolivellante poliuretano
 - legante: **Mapedek Viscoelastic 100** o **Mapedek Litescreed**
 - carica inerte: **Marine Filler S230**
- Mapedek FCM-EP**, dove il legante è un formulato bicomponente autolivellante epossidico
 - legante: **Mapedek Epofloor**
 - carica inerte: **Marine Filler S230**

- Mapedek FCM-Cem**, with one-component, self-levelling cementitious-based binder
 - binder: **Ultraplan Marine Fire**
 - filler: **Marine Filler S230**
- Mapedek FCM-Pu**, with two-component, self-levelling polyurethane binder
 - binder: **Mapedek Viscoelastic 100** or **Mapedek Litescreed**
 - filler: **Marine Filler S230**
- Mapedek FCM-EP**, with two-component, self-levelling epoxy binder
 - binder: **Mapedek Epofloor**
 - filler: **Marine Filler S230**

APPLICATION:

To create a **Mapedek FCM** system, prepare the self-levelling binder (**Ultraplan Marine Fire**, **Mapedek Viscoelastic 100** or **Mapedek Litescreed**, **Mapedek Epofloor**), as described in the relative Data Sheet for each product; then pour **Marine Filler S230** into the plastic part and continue mixing.

For all the systems, the filler/binder ratio is 2/1.

As regards **Mapedek FCM-PU** and **Mapedek FCM-EP**, the filler **Marine Filler S230** is added to the binder at a ratio of around 0.5/1 when still in the packaging and the remaining part is used to broadcast the mortar after it has been applied while it is still plastic so that the final filler/binder ratio is 2/1.

Attenzione, rimescolare sempre l'impasto prima della stesura, portando la carica in sospensione. Stendere l'intero impasto sulla superficie di posa formando una lingua continua di prodotto. L'impasto va utilizzato entro il tempo di vita utile (tempo aperto circa 30 minuti).

Please note: **always** remix the mortar before spreading it on the substrate to make sure the filler is well dispersed. Spread the mix on the surface to form a seamless strip of product. Use the mix within its specified open time of around 30 minutes.

LE CARATTERISTICHE ACUSTICHE DI MAPEDECK FCM ACOUSTIC CHARACTERISTICS OF MAPEDECK FCM

L'efficacia delle performance dei sistemi **Mapedek FCM** è stata testata mettendo a confronto sistemi realizzati con piastre metalliche con identico sistema dove lo strato o gli strati con piastre metalliche sono strati sostituiti con **Mapedek FCM**, nelle varie versioni. I vari confronti sono stati realizzati sia per sistemi semplici composti da solo strato viscoelastico e strato vincolante, sia per sistemi con presenza di più strati metallici.

The effectiveness of **Mapedek FCM** systems has been measured by comparing systems containing metal plates with identical systems in which the layer or layers of metal were replaced with the various versions of **Mapedek FCM**. The comparisons were made between simple systems with a single layer of viscoelastic material and a restraining layer and systems with more than one layer of metal.

I test a confronto sono stati condotti su sistemi acustici smorzanti per rumori dovuti a vibrazioni meccaniche ma anche a quelli dovuti a eventi impattivi.

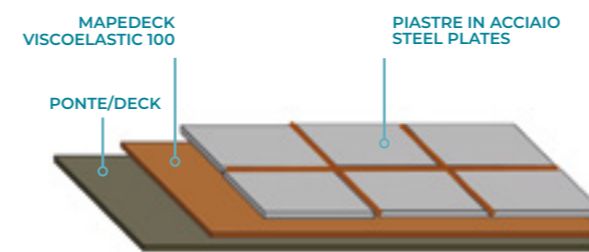
The comparison tests were carried out on soundproofing systems in which the noise was caused by mechanical vibrations and impact loads.



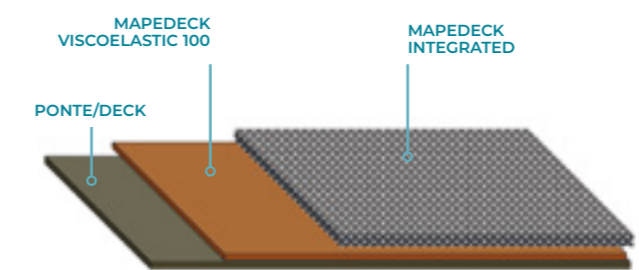
RUMORI VIBRAZIONALI VIBRATION NOISE

SISTEMA VISCOELASTICO SEMPLICE - SIMPLE VISCOELASTIC SYSTEM

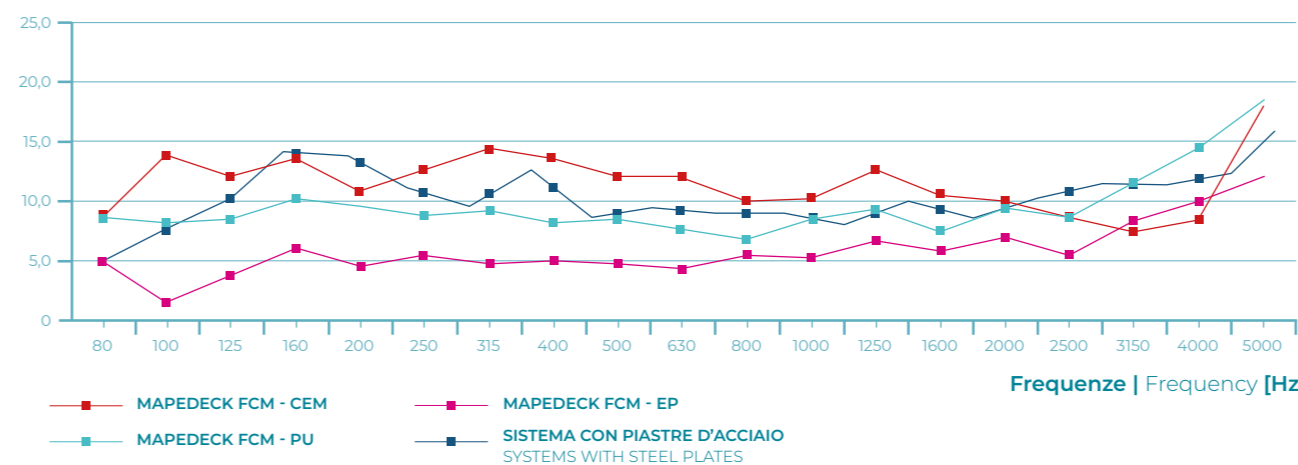
Sistema con piastre d'acciaio
System with steel plates



Sistema con Mapedek FCM al posto delle piastre d'acciaio
System with Mapedek FCM instead of steel plates

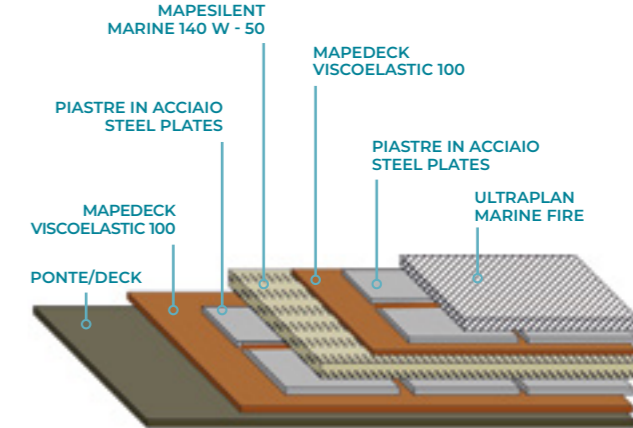


ILv [dB] ref. (Vo=1E-9m/sec, Fo=1E-(6 N))

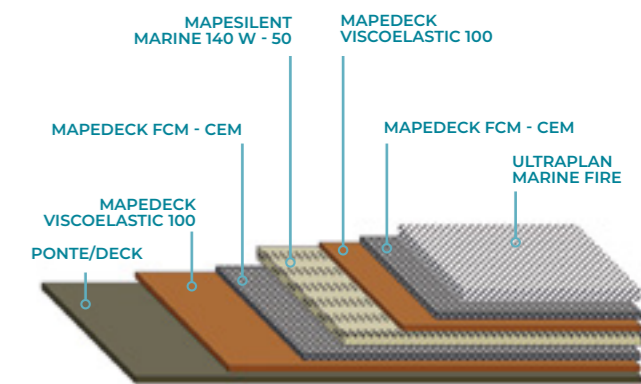


SISTEMA VISCOELASTICO FLOTTANTE - FLOATING VISCOELASTIC SYSTEM

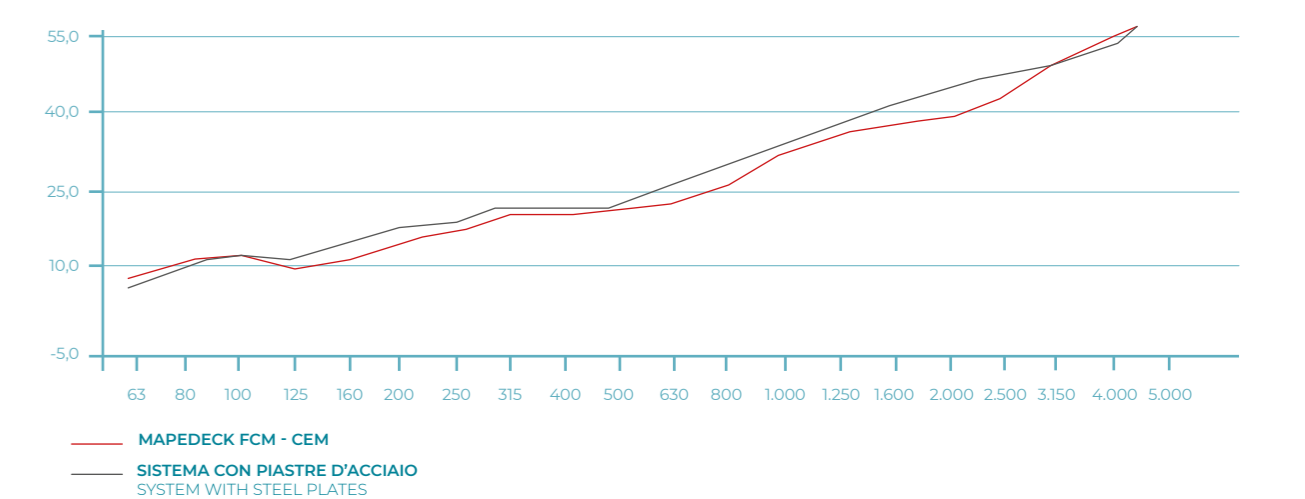
Sistema con piastre d'acciaio
System with steel plates



Sistema con Mapedek FCM - Cem, al posto delle piastre d'acciaio
System with Mapedek FCM - Cem instead of steel plates



ILv [dB] ref. (Vo=1E-9m/sec, Fo=1E-(6 N))



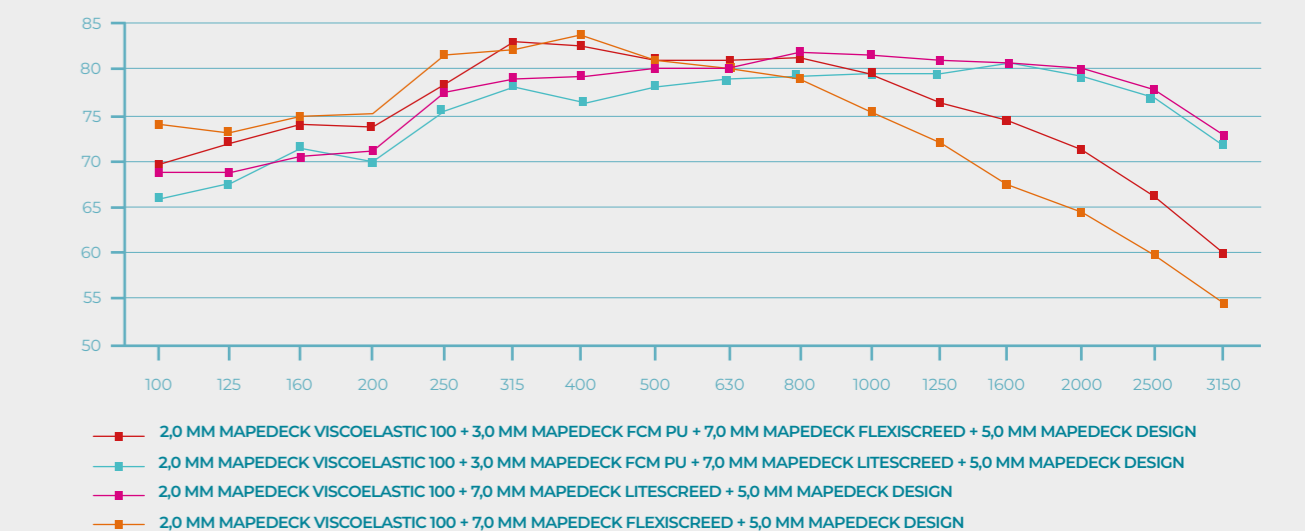
RUMORI IMPATTIVI IMPACTIVE NOISES

Nei test acustici eseguiti su sistemi smorzanti i rumori impattivi, che presentavano strati realizzati con **Mapedek FCM** hanno mostrato buoni risultati. Anche per questi sistemi sono stati eseguiti test a confronto.

Acoustic tests carried out on systems with layers of **Mapedek FCM** to dampen impact noise gave good results. Comparison tests were also carried out for these systems.

I sistemi con **Mapedek FCM** oltre ad essere più performanti rispetto agli analoghi senza lo strato massa, hanno fornito risultati migliori anche rispetto a quelli con piastre metalliche.

Apart from having better performance properties than similar systems without a restraining layer, **Mapedek FCM** systems also gave better results than those obtained from systems with metal plates.





mapei.com

marine.mapei.com