



## Comportamento a lungo termine dei materiali resilienti

### Introduzione

L'isolamento acustico ai rumori impattivi di una struttura orizzontale funziona secondo l'effetto massa-molla-massa. Per tale motivo il materiale acustico deve possedere determinate caratteristiche che lo rendano idoneo a funzionare all'interno della struttura. Tali caratteristiche fisiche sono essenzialmente due: la **rigidità dinamica** (la qualità dell'effetto

molla) e lo **scorrimento viscoso a compressione** (la garanzia di funzionare nel tempo come molla). Il connubio studiato delle due qualità componenti lo strato elasto-dinamico renderà possibile il funzionamento del sistema. Lo strato resiliente, inserito tra le due masse è l'attivatore, che permette al massetto galleggiante di funzionare e di dissipare l'energia rumore.

### La rigidità dinamica

La rigidità dinamica viene rilevata secondo il metodo riportato nella norma UNI EN 29052-1 "Acustica. Determinazione della rigidità dinamica. Materiali utilizzati sotto i pavimenti galleggianti negli edifici residenziali" ed esprime la capacità di un materiale resiliente di funzionare da "molla" all'interno del sistema. Essa è determinata in laboratorio dopo aver tenuto il materiale sotto carico per 24 ore (tecnicamente si chiama condizionamento del provino), ed è univocamente determinata a partire dalla misura della frequenza di risonanza del sistema caratterizzato dal materiale in prova sottoposto ad un carico distribuito pari a circa 200 kg/m<sup>2</sup> secondo la formula seguente:

$$s'_t \text{ [N/m}^3\text{]} = (2\pi f_r)^2 m'_t \quad (1)$$

in cui:

$m'_t$ : massa per unità di area del carico totale applicato al campione, in Kg/m<sup>2</sup>;

$f_r$ : frequenza di risonanza, in Hz

Il valore ricavato dalla formula <sup>(1)</sup> rappresenta la rigidità dinamica apparente del materiale; potrebbe essere necessario correggere tale valore con la rigidità dinamica dell'aria  $s'_a$  (vale a dire  $s' = s'_t + s'_a$ ) se e solo se il materiale sottoposto a prova (nella sua interezza o anche solo in una delle sue componenti se si tratta di un prodotto accoppiato) fosse caratterizzato da una resistenza al flusso d'aria né molto bassa, né molto alta (la norma specifica, che tale valore  $r$  deve risultare  $10 \text{ kPa s/m}^2 < r < 100 \text{ kPa s/m}^2$ ). Il valore determinato attraverso la misura in laboratorio è stato misurato su una serie di provini (la norma prevede un numero minimo di tre) "condizionati" per 24 ore con un carico costante.



### Lo scorrimento viscoso a compressione

Ma cosa succederebbe alla rigidità dinamica qualora questo carico permanesse a lungo nel tempo? Una prima risposta, può essere fornita determinando la deformazione visco-elastica del materiale (creep) eseguendo la prova di compressione secondo la norma UNI EN ISO 1606. Si tratta di sottoporre il materiale all'azione costante di un carico distribuito di 2 kPa, circa 200 kg/m<sup>2</sup> (tale situazione è aderente a quanto accade nella realtà di uno strato resiliente posato sotto lo "strato ripartitore di carico") e di valutarne l'andamento della deformazione

nel tempo.

Una analisi di interpolazione dei dati misurati consentirà di prevedere la deformazione massima del materiale dopo dieci anni. Tale dato è strettamente correlato alla rigidità dinamica del materiale. Un'importante diminuzione dello spessore registrata dopo le prime 24 ore (ciò che accade prima è già "registrato" dal condizionamento dei provini per la prova di rigidità dinamica) si tradurrebbe in un aumento della densità del materiale con conseguente aumento della rigidità dinamica.

### CORRELAZIONE FRA I PARAMETRI ACUSTICI

Tecnasfalti ha condotto presso il laboratorio EMPA in Svizzera, una ricca campagna sperimentale su vari prodotti in polietilene espanso reticolato fisicamente costituita da misure in parallelo dello scorrimento viscoso a compressione (creep), della rigidità dinamica (s') e del  $\Delta L_{nw}$ . Per i materiali considerati, emerge che al trascorrere del tempo lo

scorrimento viscoso (in  $\mu\text{m}$  sul secondo asse delle ascisse) procura un aumento della rigidità dinamica quantificabile, dopo un periodo di prova di 180 giorni, in poco più di 2 MN/m<sup>3</sup>. Come fisicamente era intuibile il creep procura un minimo irrigidimento del materiale resiliente che non compromette le proprietà elastiche. Il  $\Delta L_{nw}$  ne risente perdendo solo 1 dB circa.



- Perdita di isolamento (in dB): decremento rispetto al valore iniziale di  $\Delta L_{nw}$  (misure effettuate in accordo alla ISO 717-2 e ISO 140-8 ma con piastra in calcestruzzo da 1x1m sp. 5 cm - 112 Kg/m<sup>2</sup>).
- Aumento della rigidità dinamica (in MN/m<sup>3</sup>): incremento rispetto al valore iniziale di s' (misure effettuate in accordo alla ISO 29052-1 a 2 KPa).
- Aumento della deformazione viscosa (creep) in Micron considerando come origine dell'asse la deformata al tempo 1 giorno (misure effettuate in accordo alla EN 1606).