



**PROVA DI RIGIDITÀ DINAMICA SECONDO UNI EN 29052-1
(ACUSTICA – DETERMINAZIONE DELLA RIGIDITÀ DINAMICA)
SU CAMPIONI DI PRODOTTO GEOPLUS SPESSORE 50 mm**

**Cliente:
Uretek S.r.l. –
Via Dosso del Duca, 16 –
37021 Bosco Chiesanuova (VR)**

Ottobre 2009



Marco Pincelli

INDICE

1. Premessa.....	3
2. Apparecchiatura di misura	5
3. Descrizione dell'indagine di prova.....	5
4. Risultati delle misure	6
4.1. Prova eseguita con strato di gesso tra piastra e provino	6
5. Certificato Di prova	8
6. Conclusioni.....	9

Tabella 1: valori di misura per singoli campioni e posizioni e valori medi – prova con gesso 6

Tabella 2: Riassunto risultati – prova con gesso 7

Grafico 1: Curve di risonanza dei campioni del prodotto analizzato – prova con gesso 7

Grafico 2: Certificato di prova URETEK GEOPLUS con interposizione di strato di gesso..... 8



P.G.M. di P.I. Marco Pincelli
Via Spallanzani, 2
41036 Medolla (MO)
☎ (0535) 53135 ✉ (0535) 53135
email : pgm@pgmacustica.it
Cod. fisc. PNCMRC62H21B566K
P.IVA 02112350364
C.C.I.A.A. n. 266240 MO



Spett.
Uretek S.r.l. –
Via Dosso del Duca, 16 –
37021 Bosco Chiesanuova (VR)

Medolla, 09/10/2009
Alla C.A. Sig. Gianluca Vinco

Oggetto: Prova di rigidità dinamica secondo uni en 29052-1 (Acustica – Determinazione della rigidità dinamica) su campioni di prodotto URETEK GEOPLUS spessore 50 mm

1. PREMESSA

Scopo della presente indagine è determinare l'elasticità del prodotto anticalpestio in oggetto, ovvero la rigidità, quando viene sottoposto a una sollecitazione dinamica.

Il prodotto preso in esame è costituito da resina poliuretana poliestere con FRD 40 kg/m³ di spessore 50 mm il cui nome commerciale è URETEK – GEOPLUS.

Il materiale oggetto di prova essendo un poliuretano espanso è assogettabile alla specifica norma di prodotto UNI EN 13165/2003, tuttavia si precisa che detta norma non cita alcun riferimento alla caratteristica della rigidità dinamica (probabilmente perché per tale materiale non è previsto l'impiego come anticalpestio), pertanto la misura è stata condotta secondo le modalità descritte nella norma generale UNI EN 29052-1.

Il prodotto in esame presenta irregolarità superficiali di spessore > 3 mm, per cui, in base alla norma di riferimento, la sua superficie non è classificabile come "liscia". Si è dunque proceduto all'interposizione di uno strato di gesso (spessore 0,5 cm) tra provino e piastra di carico.

La prova con strato di gesso riproduce più fedelmente la tipica situazione di posa in opera: il gesso liquido utilizzato per la prova, come il massetto cementizio fluido che verrà gettato in



opera direttamente sul prodotto in esame, tende a occupare gli interstizi, a livellare le irregolarità e a rendere collaborante tutta la superficie del prodotto.



2. APPARECCHIATURA DI MISURA

L'apparecchiatura di misura utilizzata per la determinazione della rigidità dinamica apparente è composta da:

- segnale sinusoidale ad ampiezza costante, variabile in frequenza con passo esponenziale, in formato WAVE;
- amplificatore Brüel & Kjaer modello 2706;
- dispositivo di eccitazione Shacker Gearing and Watson;
- piastra di carico dim. 200x200 mm (± 1) mm;
- accelerometro con base magnetica modello PCB 333B50;
- fonometro e analizzatore L&D 2900 Bicanale;
- comparatore centesimale Borletti SC256 conforme alla norma UNI 4180;
- cella di carico modello DG-ST-1 e display digitale modello Smart acquisition DG-SA4.

3. DESCRIZIONE DELL'INDAGINE DI PROVA

Tre campioni di materiale di forma quadrata con lato 20 cm sono stati alternativamente collocati in una zona del laboratorio di prova perfettamente orizzontale, liscia e stabile.

Durante la prova, la superficie superiore di ciascuno di essi è stata regolarizzata mediante applicazione di pasta fine di intonaco di gesso e acqua su cui è stata sovrapposta, prima dell'inizio della presa, una piastra d'acciaio della stessa estensione e di spessore 2 cm.

Al centro della superficie superiore della piastra è stato posizionato lo shaker collegato con il generatore di segnale sinusoidale; tutti gli accorgimenti sono stati adottati in modo da creare un campo vibrazionale il più possibile diffuso.

Il peso del sistema sovrapposto al campione di materiale, costituito dalla piastra d'acciaio e dallo shaker (ed eventualmente dallo strato di gesso), è compreso in $8 \pm 0,5$ kg come prescritto dalla norma.

L'accelerometro è stato sistemato successivamente in ciascuno dei quattro quadranti della superficie superiore della piastra. Sono stati in tal modo rilevati i livelli di accelerazione, espressi in dB, in bande strette di frequenza, in un intervallo compreso tra 0 e circa 1000 Hz.

La frequenza più bassa alla quale si è registrato un massimo locale del livello è stata assunta come frequenza di risonanza f_0 del sistema massa-molla costituito dal provino, dalla piastra e dallo shaker (ed eventualmente dallo strato di gesso). La prova è stata ripetuta per diverse



ampiezza dell'onda sinusoidale di eccitazione, in modo da verificare che la frequenza di risonanza non fosse funzione di tale variabile.

Mediando le quattro f_0 così ottenute per ogni campione e per tutti i campioni, si è ottenuta la frequenza di risonanza f_r media caratteristica del prodotto esaminato; da essa, utilizzando la massa superficiale di piastra e shaker m'_t , si è ricavata la rigidità dinamica apparente del provino s'_t , in base alla relazione:

$$s'_t = 4\pi^2 m'_t (f_r)^2$$

A completamento dell'indagine, sono stati ricavati la massa per unità di superficie del prodotto, lo spessore non schiacciato del provino e lo spessore sotto carico di prova (pari a 8 kg su una superficie di 20 x 20 cm²). Condizioni ambientali rilevate durante la prova: temperatura $t = 24$ °C, umidità relativa $\varphi = 55\%$.

4. RISULTATI DELLE MISURE

Nei paragrafi a seguire si riportano in tabella, per il prodotto testato e per le due condizioni di prova, le frequenze di risonanza in dettaglio per le diverse posizioni di misura e per ogni campione, il valore medio e lo scarto tipo, la rigidità dinamica calcolata, la massa o peso superficiale medio dei campioni, lo spessore e lo schiacciamento sotto il peso della piastra con lo shaker. Il tutto viene corredato dai grafici con le curve di risonanza individuate per i quattro campioni.

4.1. PROVA ESEGUITA CON STRATO DI GESSO TRA PIASTRA E PROVINO

Prova eseguita a 48 ore dalla posa del gesso a presa rapida.

ID	f_r pos. 1 [Hz]	f_r pos. 2 [Hz]	f_r pos. 3 [Hz]	f_r pos. 4 [Hz]	f_r media [Hz]	Scarto tipo	Peso provino [g]	Peso con gesso [g]	Schiacciamento [mm]
1	70	71	71	71	71	0.67	78.7	374.7	0.34
2	78	77	78	78	78	0.32	76.5	351.5	0.46
3	78	77	78	79	78	0.49	82.7	174.3	0.24
Media totale					75	0.49	79.3	300	0.35

Tabella 1: valori di misura per singoli campioni e posizioni e valori medi – prova con gesso



ID prodotto	f_r media [Hz]	Scarto tipo	Peso totale sul provino [kg]	s'_t [MN/m^3]	peso superf. [g/m^2]	spessore nominale [mm]	schiacc. [mm]	schiacc. [%]
URETEK GEOPLUS	75	0.49	8,26	47	208	50	0.35	0.7

Tabella 2: Riassunto risultati – prova con gesso

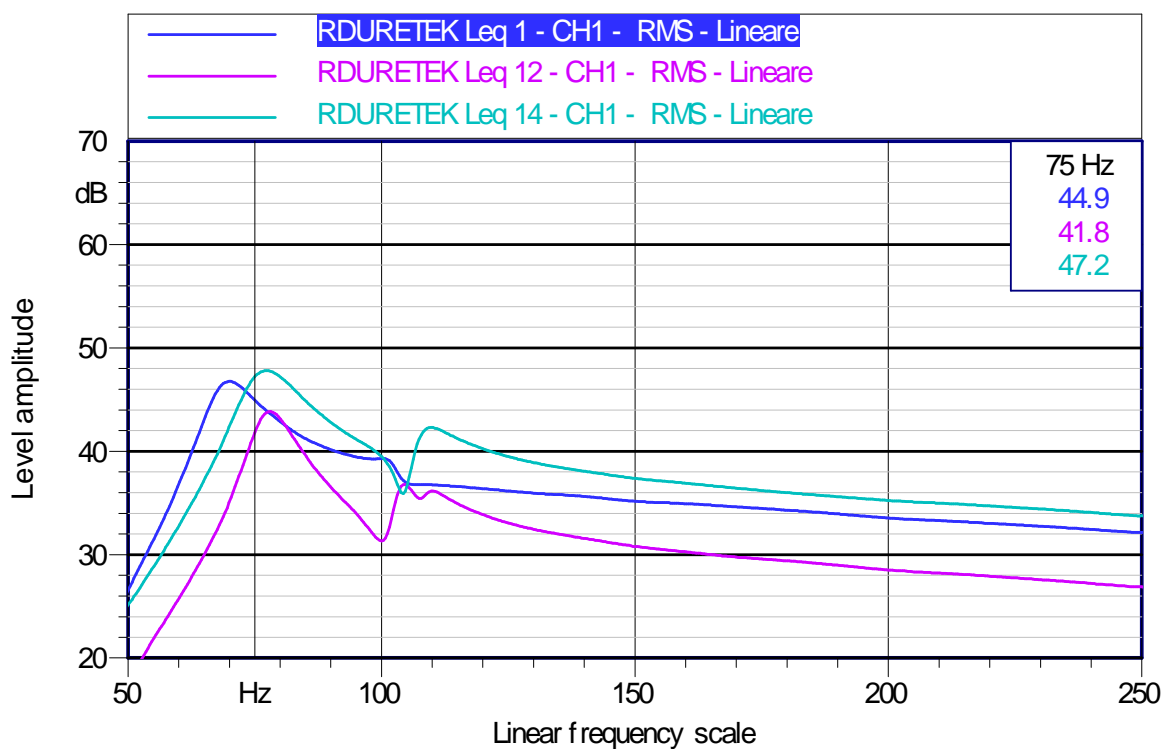


Grafico 1: Curve di risonanza dei campioni del prodotto analizzato – prova con gesso



5. CERTIFICATO DI PROVA


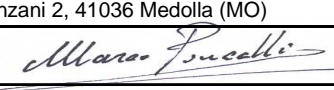
Determinazione della rigidità dinamica secondo la UNI EN 29052 Parte 1 Materiali utilizzati sotto i pavimenti galleggianti negli edifici residenziali			
Cliente:	Uretek S.r.l. - Via Dosso del Duca, 16 - 37021 Bosco Chiesanuova (VR)		
ID campione:	URETEK GEOPLUS		
Descrizione del materiale:	Resina poliuretanicopolietere con FRD 40 kg/m ³ spessore 50 mm.		
Data di produzione:	Settembre 2009		
Numero provini:	3		
Dimensioni provini [cm x cm]:	20 x 20		
Spessore [mm]:	50		
Spessore sotto carico [mm]:	49.7		
Massa per unità di superficie [g/m ²]:	1983		
Dispositivo di eccitazione:	Shaker Gearing and Watson		
Segnale di eccitazione:	Segnali sinusoidali		
Grandezza vibrazionale misurata:	Accelerazione		
Data della prova:	8/10/2009		
Temperatura [°C]:	24		
Umidità relativa [%]:	55		
Frequenza di risonanza media f_r [Hz]:	75		
Rigidità dinamica apparente s'_t [MN/m ³]:	47		
Rigidità dinamica s' [MN/m ³]:	47		
Nome dell'istituto di prova:	 PGM Acoustic Laboratory Via Spallanzani 2, 41036 Medolla (MO)		
Data:	9/10/2009	Firma:	
N. resoconto di prova	C0909054-RD1		



Grafico 2: Certificato di prova URETEK GEOPLUS con interposizione di strato di gesso

6. CONCLUSIONI

Nella prova effettuata si è riscontrata una rigidità dinamica piuttosto bassa, inferiore a 50 MN/m³, che rende il prodotto compatibile per applicazioni nel campo dell'edilizia residenziale, come manto resiliente per pavimenti galleggianti.

Si fa notare, infine, che, essendo il materiale testato del tipo a celle chiuse e potendo quindi ragionevolmente presumere una resistività al flusso d'aria $r \geq 100 \text{ kPa}\cdot\text{s}/\text{m}^2$, in base alla condizione a) par. 8.2 della UNI EN 29052-1, la rigidità dinamica apparente del materiale s' risulta uguale a quella del materiale s'_t .

Restando a disposizione per eventuali chiarimenti si rendessero necessari ci è gradito porgere distinti saluti.

P.I. MARCO PINCELLI
TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA
D.D. REGIONALE N° 11394
DEL 09/11/98 E D.G.R. 589/98

P.G.M.
Acoustic Laboratory
P.I. Marco Pincelli

