



vibrafoam | vibradyn

Soluzioni antivibranti
per le costruzioni e l'industria



Vibrafoam® e Vibradyn® marchi registrati Kraiburg Purasys GmbH & Co.
Tutte le immagini sono soggette a © Kraiburg Purasys GmbH & Co.

Perché isolare dalle vibrazioni

Le vibrazioni sono un fenomeno di propagazione dell'onda di rumore, la quale utilizza come mezzo per diffondersi il contatto tra i vari materiali. Per questo motivo, il tema del disturbo dovuto alla propagazione di vibrazioni interessa molti settori che, seppur accomunati dalle medesime problematiche, sono diversi tra loro:

Costruzioni in legno

Negli edifici multipiano con struttura in legno (CLT, o Timber Frame), è opportuno desolidarizzare i vari elementi strutturali (pareti e solai) interponendo tra loro degli elementi antivibranti che interrompano la propagazione delle vibrazioni attraverso i giunti. In tal modo, vibrazioni da impatto (calpestio) o da rumore aereo (voce), saranno controllate.

Settore residenziale

L'industria e le infrastrutture per i trasporti (ferrovie, autostrade, viadotti, ...) sono in forte aumento ed espansione. Tale espansione ha provocato negli ultimi decenni un naturale avvicinamento alle zone urbanizzate. È frequente oramai trovare zone residenziali adiacenti a grandi snodi stradali o a ferrovie! La possibilità di fare shopping in grandi centri commerciali, facilmente accessibili in auto o con trasporti pubblici, magari collocati a breve distanza dai centri abitati, ha contribuito ad un miglioramento della qualità della vita. Ciò si traduce però in forti disagi dovuti al rumore causato dalle vibrazioni provocate dal traffico veicolare e ferroviario; vibrazioni che si propagano attraverso il terreno e raggiungono le fondamenta delle abitazioni. Raggiunte le fondazioni o le parti interrato degli edifici, poi, le vibrazioni salgono per continuità strutturale ai piani fuori terra, creando disagi agli abitanti che ci vivono, nonché, nel medio periodo, danni alle strutture stesse.

Le soluzioni antivibranti offrono i seguenti vantaggi:

- protezione dalle vibrazioni contro fonti di interferenza esterne e le loro vibrazioni;
- miglioramento del valore di mercato;
- migliore qualità della vita e del posto di lavoro.

Settore industriale

Fanno parte di questa categoria tutti i macchinari di produzione e lavorazione industriale, nastri trasportatori, presse, motori, che per loro natura provocano rumori e vibrazioni continue. Tali vibrazioni, se non adeguatamente confinate, possono propagarsi nel terreno creando disturbo agli operatori stessi, nonché alle eventuali abitazioni adiacenti.

Le soluzioni antivibranti offrono i seguenti vantaggi:

- isolamento contro le vibrazioni dannose dei macchinari;
- minore usura;
- vita di servizio della macchina più lunga.
- migliori condizioni di lavoro

In ognuno di questi settori quindi, non controllare e limitare la propagazione delle vibrazioni significa permettere alle stesse di diffondersi attraverso le strutture, producendo effetti di disturbo ed aumento dei rumori aerei. È opportuno quindi, prevedere in fase di progetto l'utilizzo di soluzioni elastiche ANTIVIBRANTI.

La nostra soluzione

PURASYS vibrafoam e PURASYS vibradyn sono elastomeri in PUR ad altissimo contenuto tecnico, nati per fornire una protezione efficace contro vibrazioni e rumori da impatto.

Se sapientemente progettati, non solo aumentano il valore di mercato dell'edificio, ma offrono anche la possibilità di combinare edificio residenziale, traffico ed attività industriali in uno spazio ristretto.

Prodotti in pannelli con formato standard da 1x2 m, hanno infinite possibilità di utilizzo e personalizzazione. Possono infatti essere realizzati sotto forma di pannello, strisce, cuscinetti per isolamento acustico puntiforme. Il tutto in spessori variabili, da 6 a 50 mm. Disponibili in 13 colorazioni (vibrafoam) e 5 colorazioni (vibradyn), ad ogni colore corrispondono requisiti tecnici specifici (elasticità, carichi massimi, ecc.) per rendere il più efficace possibile il loro impiego.

Naturalmente, un team di tecnici altamente qualificati è a disposizione per l'analisi dettagliata di ogni progetto, e come supporto ed elaborazione di soluzioni ad hoc.



PURASYS vibrafoam

Speciale elastomero cellulare in poliuretano avente eccezionali prestazioni antivibranti elastiche, è disponibile in 13 tipologie - Fig. 1 - alle quali corrispondono diverse colorazioni, da SD10 a SD1900. Tale assortimento permette, attraverso un'adeguata progettazione e analisi, il totale e semplice raggiungimento delle prestazioni di isolamento desiderate.

Grazie alla struttura con pori a cellule miste, offre una DOPPIA AZIONE: molla + smorzamento.

La Fig. 2 mostra la curva di flessione del carico quasi statico, risultante da un test di compressione condotto sul PURASYS vibrafoam. Con bassi carichi di compressione, il materiale presenta un curva caratteristica quasi lineare. Il carico statico a lungo termine di questi prodotti elastici dovrebbe trovarsi all'interno di questo intervallo. La scala di sinistra mostra i carichi statici ottimali per ogni modello di PURASYS vibrafoam.

All'aumentare del carico applicato, la curva caratteristica assume un andamento verso il basso (zona grigio chiaro). PURASYS vibrafoam reagisce in modo molto dolce ad ulteriori forze statiche e dinamiche. In questo campo di applicazione dinamica, l'isolamento dalle vibrazioni è ad un livello ottimale. La scala di destra indica i carichi dinamici ottimali per ogni modello di PURASYS vibrafoam. All'aumentare dei livelli di compressione, la curva caratteristica segue una crescita progressiva (zona grigio scuro).

Le proprietà dinamiche

La Fig. 3 mostra la relazione tra il modulo quasi-statico e il modulo dinamico di elasticità (per 10 Hz e 30 Hz) a determinati livelli di carico.

Le caratteristiche dinamiche del modulo elastico dipendono dalla frequenza. La Figura 4 mostra la frequenza naturale calcolata di un sistema composto da una massa compatta ed un appoggio elastico in PURASYS vibrafoam, in funzione del carico (base: modulo elastico dinamico a 10 Hz). La frequenza naturale desiderata del sistema può essere individuata attraverso una scelta appropriata dello spessore.

Le caratteristiche di smorzamento

I prodotti PURASYS vibrafoam sono molle smorzanti, ed hanno quindi alti livelli di smorzamento. Ciò significa che quando sono soggetti a carichi dinamici alternati, una parte dell'energia introdotta meccanicamente viene convertita in calore. Le caratteristiche di smorzamento sono descritte dal fattore di perdita meccanica Q, compreso tra 0,09 e 0,25 (fare riferimento alle schede prodotto per dettagli).

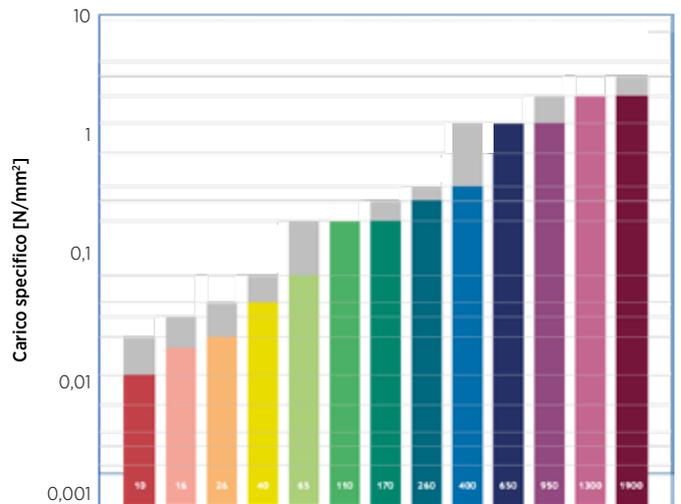


Fig. 1: I materiali PURASYS vibrafoam

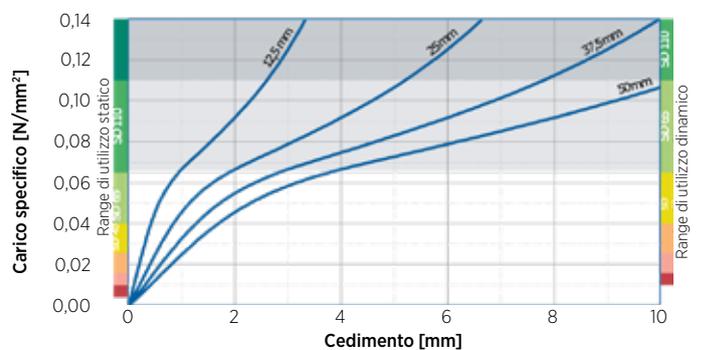


Fig. 2: Curva di deflessione del carico quasi statico di PURASYS vibrafoam SD65

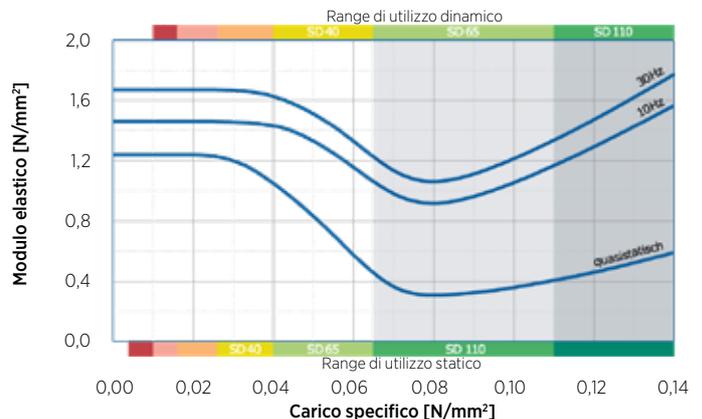


Fig. 3: Modulo di elasticità di PURASYS vibrafoam SD65

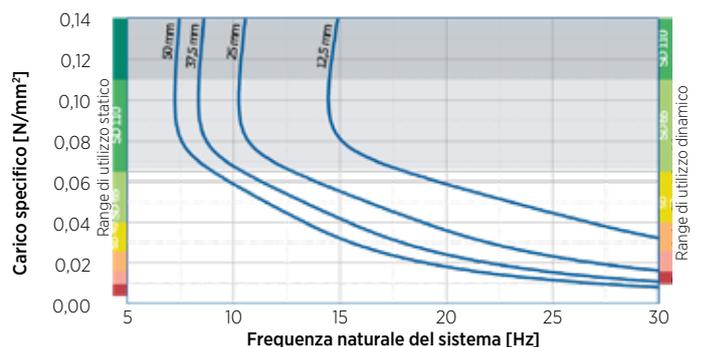


Fig. 4: Frequenze naturali di PURASYS vibrafoam SD65



PURASYS vibradyn

PURASYS vibradyn è un elastomero realizzato in speciale polieteruretano, a **celle completamente chiuse**. Questa sua particolare struttura, ne permette l'utilizzo in ambienti a contatto con acqua, in quanto non assorbente. **La struttura a celle chiuse garantisce un totale effetto molla dalle prestazioni superlative.**

Disponibile in 5 tipologie, da S75 a S1500, alle quali corrispondono diverse colorazioni, si adatta praticamente a qualsiasi scenario applicativo (Fig. 5), permettendo attraverso un'adeguata progettazione e analisi, il totale raggiungimento delle prestazioni di isolamento desiderate.

La Fig. 6 mostra la curva di deflessione del carico quasi statico da un test di compressione condotto su PURASYS vibradyn. Come già visto per PURASYS vibrafoam, anche per PURASYS vibradyn le curve di flessione in funzione del carico possono essere suddivise in tre zone. La linearità della curva che si ha nel campo statico assume un comportamento digressivo nel campo dinamico (zona grigio chiaro). A livelli di compressione più elevati, la curva caratteristica inizia invece ad assumere un andamento progressivo (area grigio scuro).

Le proprietà dinamiche

La Fig. 7 mostra il modulo quasi-statico e dinamico di elasticità (per 10 Hz e 30 Hz) a determinati livelli di carico.

I prodotti PURASYS vibradyn sono adatti per applicazioni di isolamento dalle vibrazioni, anche quando queste comportano elevati carichi dinamici.

La Fig. 8 mostra la frequenza naturale calcolata di un sistema costituito da una massa compatta e da uno strato elastico in PURASYS vibradyn, dipendente dal livello di carico (base: modulo elastico dinamico a 10 Hz).

Le caratteristiche di smorzamento

I prodotti PURASYS vibradyn hanno **livelli molto bassi di smorzamento**. Il fattore di perdita meccanica Q per tutti i tipi di PURASYS vibradyn è inferiore a 0,06 (fare riferimento alle schede prodotto per dettagli).

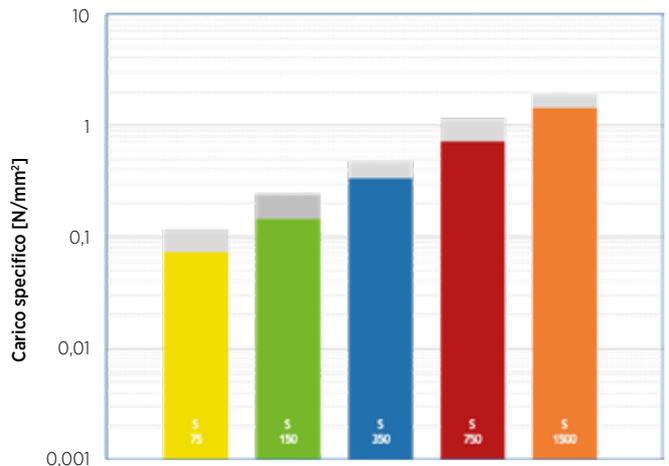


Fig. 5: I materiali PURASYS vibradyn

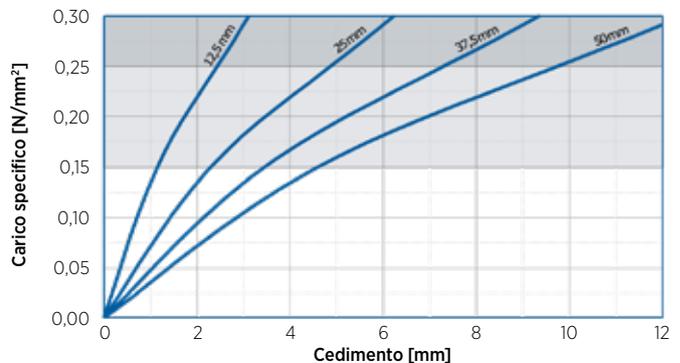


Fig. 6: Curva di flessione del carico quasi statico di PURASYS vibradyn S150

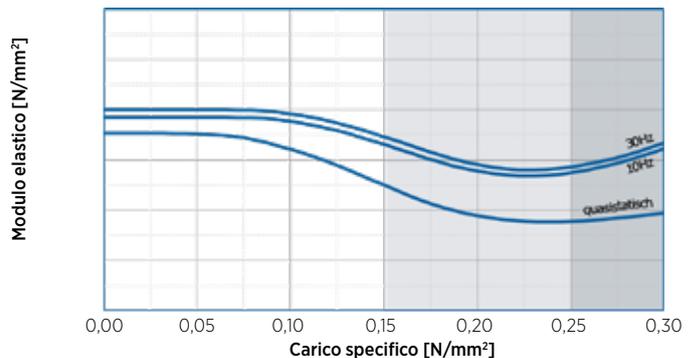


Fig. 7: Modulo di elasticità di PURASYS vibradyn S150

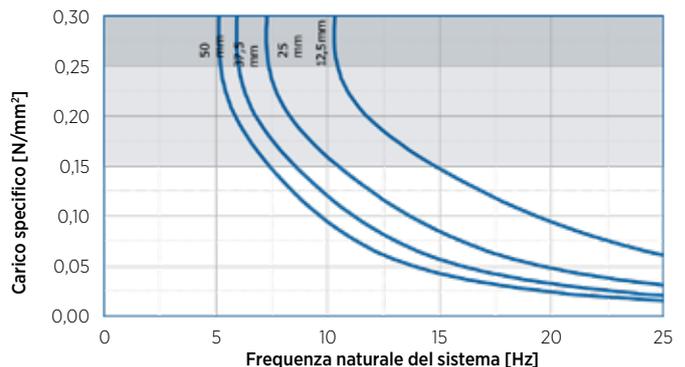
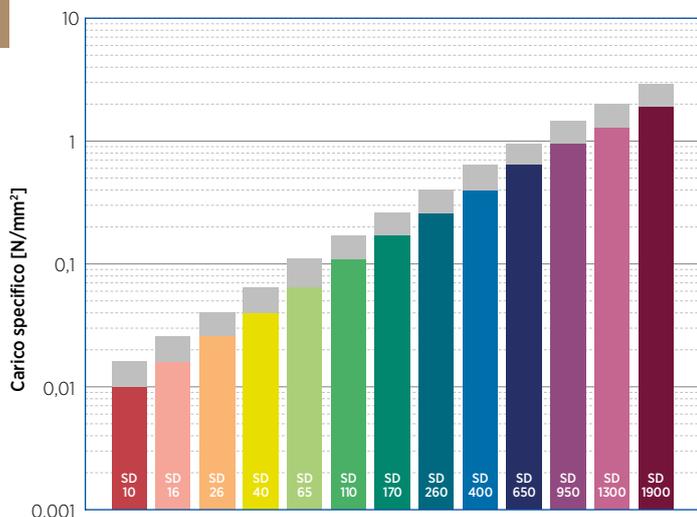


Fig. 8: Frequenze naturali di PURASYS vibradyn S150



PURASYS vibrafoam

Campi di impiego



Tipologie di PURASYS vibrafoam

Materiale

Poliuretano a cellule miste

Caratteristiche



molla



smorzamento

Spessore

6 mm - 12,5 mm - 25 mm

Formato standard

1 m x 2 m

Altri formati su richiesta (strisce, profili, pezzi stampati)

Proprietà	SD 10	SD 16	SD 26	SD 40	SD 65	SD 110	SD 170	SD 260	SD 400	SD 650	SD 950	SD 1300	SD 1900	Norma
Colore	rosso	rosa	arancio	giallo	verde chiaro	verde	verde scuro	petrolio	blu	blu scuro	viola scuro	viola	bordeaux	
Carico Statico [N/mm ²] ⁽¹⁾	0.010	0.016	0.026	0.040	0.065	0.110	0.170	0.260	0.400	0.650	0.950	1.300	1.900	
Carico Dinamico [N/mm ²] ⁽¹⁾	0.016	0.026	0.040	0.065	0.110	0.170	0.260	0.400	0.650	0.950	1.450	2.000	2.800	
Picchi di carico [N/mm ²] ⁽¹⁾	0.5	0.7	1.0	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.5	6.0	6.5	7.0	
Fattore di perdita meccanico ⁽²⁾	0.25	0.24	0.22	0.15	0.18	0.12	0.13	0.11	0.10	0.10	0.10	0.09	0.09	DIN 53513 ⁽³⁾
Modulo statico di elasticità [N/mm ²] ⁽²⁾	0.048	0.111	0.129	0.316	0.453	0.861	0.931	1.64	2.72	4.57	8.16	12.0	20.4	DIN 53513 ⁽³⁾
Modulo dinamico di elasticità [N/mm ²] ⁽²⁾	0.144	0.328	0.443	0.743	1.06	1.86	2.27	3.63	5.27	10.4	21.5	35.2	78.2	DIN 53513 ⁽³⁾
Modulo di scorrimento statico [N/mm ²] ⁽²⁾	0.04	0.07	0.09	0.13	0.17	0.21	0.29	0.41	0.53	0.68	0.93	1.23	1.75	DIN 53513 ⁽³⁾
Modulo di scorrimento dinamico [N/mm ²] ⁽²⁾	0.09	0.14	0.17	0.24	0.33	0.49	0.73	1.00	1.15	1.85	2.84	3.51	6.00	DIN 53513 ⁽³⁾
Resistenza alla deformazione al 10% [N/mm ²]	0.011	0.018	0.026	0.046	0.073	0.130	0.170	0.270	0.370	0.590	0.930	1.340	1.840	
Deformazione residua dopo compressione [%]	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<5	<6	<7	<9	<9	<8	DIN ISO 1856
Tensione minima a rottura [N/mm ²]	>0.35	>0.40	>0.45	>0.55	>0.70	>0.95	>1.25	>1.65	>2.25	>3.00	>3.80	>4.40	>5.00	DIN 53455-6-4
Allungamento minimo alla rottura [%]	>400	>400	>400	>400	>400	>400	>400	>400	>400	>400	>400	>400	>400	DIN 53455-6-4
Resistenza allo strappo [N/mm]	>0.6	>0.7	>0.9	>1.1	>1.3	>1.9	>2.5	>2.9	>3.2	>3.8	>5.2	>5.4	>6.0	DIN ISO 34-1/A
Rimbalzo elastico [%]	50	50	50	50	50	50	50	45	45	45	45	40	40	DIN EN ISO 8307
Resistività di volume specifica [Ω·cm]	>10 ²	>10 ²	>10 ¹	DIN IEC 93										
Conducibilità termica [W/mK]	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.10	0.10	0.11	0.11	0.11	DIN 52612-1
Temperatura di utilizzo [°C]	da -30 a +70													
Picco di temperatura [°C]	+120													
Reazione al fuoco	Classe E / EN 13501-1													EN ISO 11925-1

⁽¹⁾ I valori sono validi per fattore di forma q=3

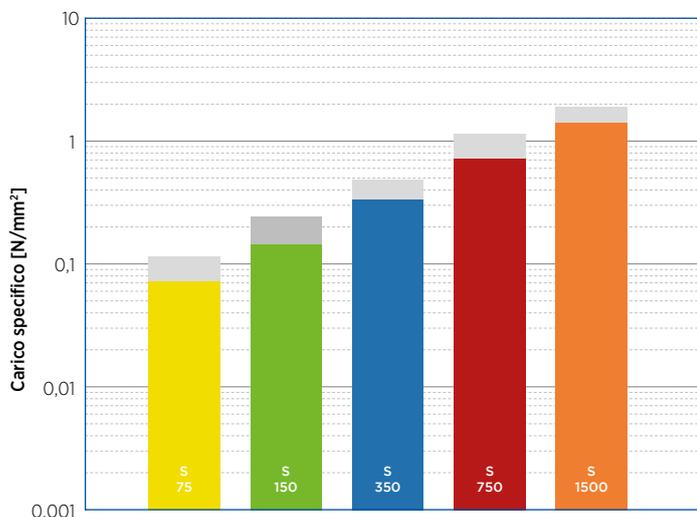
⁽²⁾ Misurato al limite massimo del campo di applicazione statica

⁽³⁾ Misurazione in base alla norma corrispondente

Per le schede specifiche di prodotto, consultare il sito www.3therm.it

PURASYS vibradyn

Campi di impiego



Tipologie di PURASYS vibradyn

Materiale

Polieteruretano a cellule chiuse

Caratteristiche



molla

Spessore

6 mm - 12,5 mm - 25 mm

Formato standard

1 m x 2 m

Altri formati su richiesta (strisce, profili, pezzi stampati)

Proprietà	S 75	S 150	S 350	S 750	S 1500	Norma
Colore	giallo	verde	blu	rosso	arancio	
Carico Statico [N/mm ²] ⁽¹⁾	0.075	0.150	0.350	0.750	1.500	
Carico Dinamico [N/mm ²] ⁽¹⁾	0.120	0.250	0.500	1.200	2.000	
Picchi di carico [N/mm ²] ⁽¹⁾	2.0	3.0	4.0	6.0	8.0	
Fattore di perdita meccanico ⁽²⁾	0.06	0.03	0.03	0.04	0.05	DIN 53513 ⁽³⁾
Modulo statico di elasticità [N/mm ²] ⁽²⁾	0.63	1.25	2.53	5.21	9.21	DIN 53513 ⁽³⁾
Modulo dinamico di elasticità [N/mm ²] ⁽²⁾	0.92	1.65	3.25	8.88	16.66	DIN 53513 ⁽³⁾
Modulo di scorrimento statico [N/mm ²] ⁽²⁾	0.16	0.22	0.35	0.80	1.15	DIN 53513 ⁽³⁾
Modulo di scorrimento dinamico [N/mm ²] ⁽²⁾	0.27	0.35	0.52	1.22	1.69	DIN 53513 ⁽³⁾
Resistenza alla deformazione al 10% [N/mm ²]	0.083	0.16	0.32	0.59	0.94	
Deformazione residua dopo compressione [%]	<5	<5	<5	<6	<8	DIN ISO 1856
Tensione minima a rottura [N/mm ²]	>15	>20	>35	>50	>70	DIN 53455-6-4
Allungamento minimo alla rottura [%]	>500	>500	>500	>500	>500	DIN 53455-6-4
Resistenza allo strappo [N/mm]	>16	>21	>25	>43	>56	DIN ISO 34-1/A
Rimbalzo elastico [%]	70	70	70	70	70	DIN EN ISO 8307
Resistività di volume specifica [Ω·cm]	>10 ¹¹	>10 ¹¹	>10 ¹¹	>10 ¹¹	>10 ¹¹	DIN IEC 93
Conducibilità termica [W/mK]	0.06	0.075	0.09	0.10	0.11	DIN 52612-1
Temperatura di utilizzo [°C]	da - 30 a + 70					
Picco di temperatura [°C]	+ 120					
Reazione al fuoco	Classe E / EN 13501-1					EN ISO 11925-1

⁽¹⁾ I valori sono validi per fattore di forma q=3

⁽²⁾ Misurato al limite massimo del campo di applicazione statica

⁽³⁾ Misurazione in base alla norma corrispondente

Per le schede specifiche di prodotto, consultare il sito www.3therm.it

IMPIEGHI IN EDILIZIA

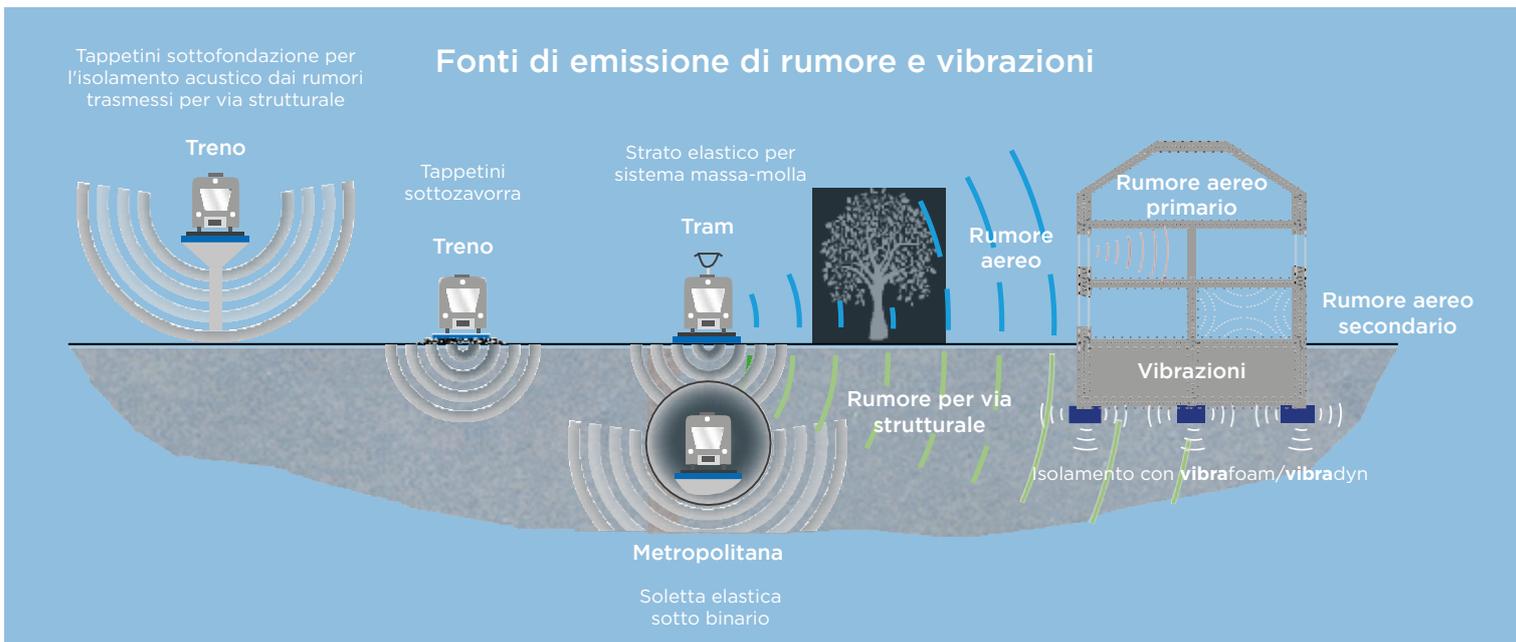
Isolare la sorgente del rumore, o il ricevente?

Edifici costruiti vicino ai binari ferroviari o strade ad alta percorrenza, sono più frequentemente interessati da vibrazioni indesiderate.

Per contrastare tali disturbi, abbiamo 2 soluzioni:

- isolare la **fonte** delle vibrazioni;
- isolare il **ricevente** (edificio).

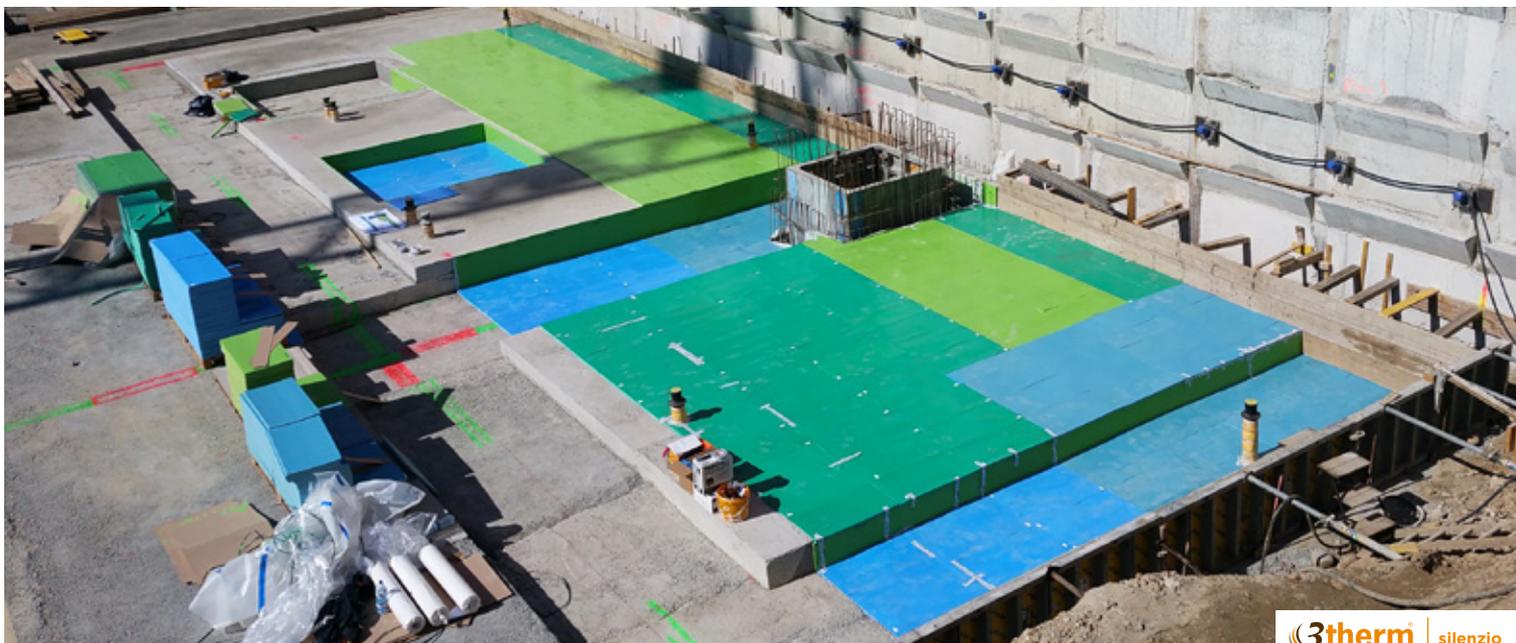
L'isolamento della fonte (o sorgente) è generalmente molto più efficace ma non sempre realizzabile retrospettivamente. Il rumore e le vibrazioni negli edifici non solo riducono la qualità della vita e del lavoro, ma possono essere addirittura inammissibili! Per questo motivo è bene che i progettisti, in fase iniziale di progettazione, si informino in merito alle norme relative ai limiti massimi di vibrazioni di disturbo consentiti nelle varie ore della giornata, e prevedano l'utilizzo di accorgimenti antivibranti già in fase di costruzione.



Esempio di supporto edilizio elastico

Progetto: Maltershöfe, Malter, Svizzera

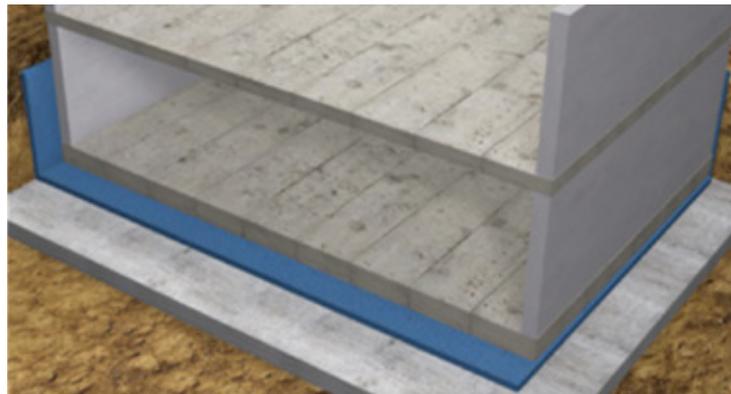
L'intera struttura poggerà sopra un manto in PURASYS vibrafoam, applicato su tutta l'area di fondazione. Sulla superficie sono stati disposti inoltre diversi tipi di vibrafoam PURASYS, in funzione dei carichi che vi verranno applicati.



Isolamento della fondazione “a tutta superficie”

In questo caso i prodotti PURASYS vengono posati sull'intera piastra di fondazione, che risulterà elasticamente disaccoppiata dal sottosuolo.

Questa tipologia di applicazione, semplice ed efficace, offre velocità di posa in opera, e non richiede modifiche nella costruzione dell'edificio.



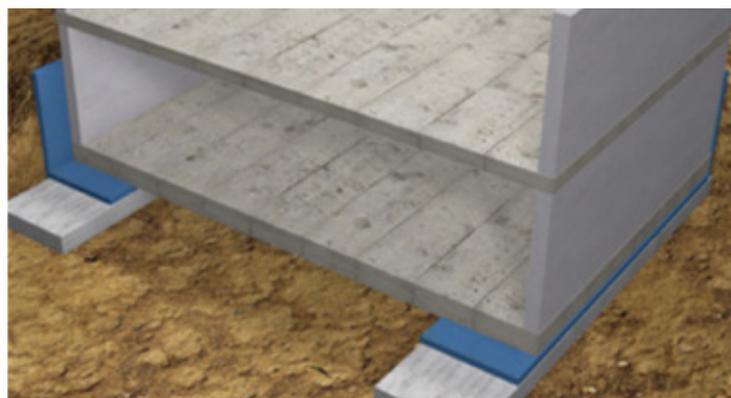
Stazione di Schlieren, Zurigo, Svizzera



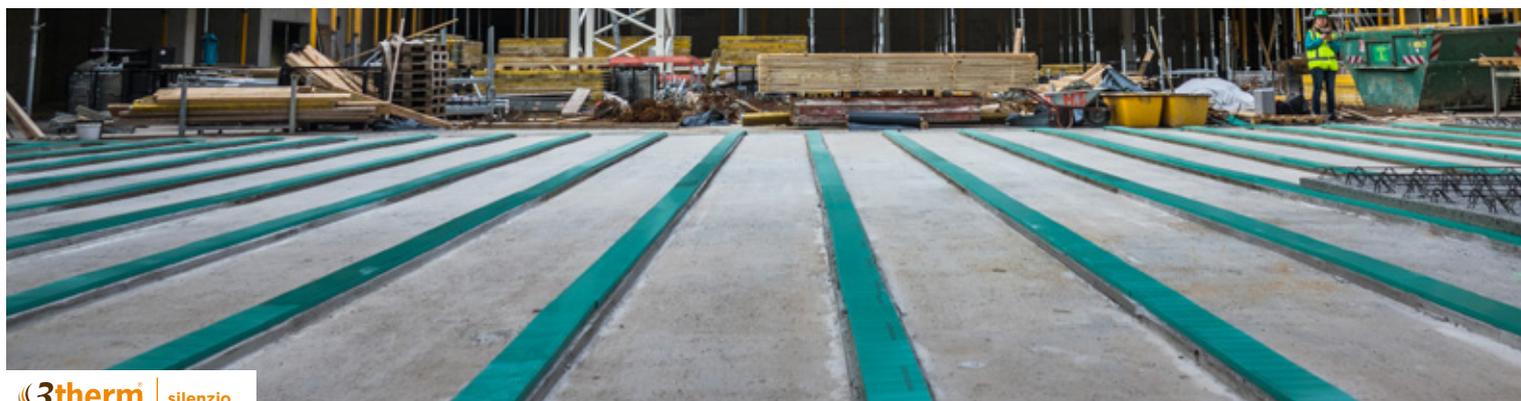
Isolamento della fondazione “a strisce”

Questo sistema può essere utilizzato in edifici con fondazioni lineari. Mediante una progettazione accurata, è possibile determinare la larghezza delle strisce di prodotto PURASYS da posare in fondazione e ottenere un efficace effetto isolante.

È possibile inoltre disaccoppiare i singoli piani, ponendo tali strisce nel punto di intersezione tra pareti e solai. Un esempio è il disaccoppiamento pareti/solaio dei locali interrati: la striscia PURASYS posta tra le pareti interrate e il solaio piano terra, costituisce un taglio netto delle vibrazioni.

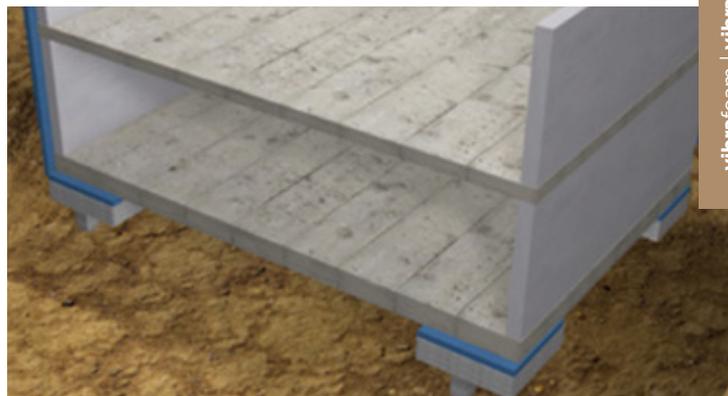


Piazza Mercedes-Benz, Berlino, Germania



Isolamento della fondazione “a punti/puntuale”

Questo sistema è indicato per edifici con fondazioni puntiformi, e grazie alla disponibilità di prodotti PURASYS con caratteristiche di resistenza a carichi molto elevate (PURASYS vibradyn HL), può essere impiegato anche in caso di fondazioni su pali, dove solitamente forze elevate gravano su piccole aree.



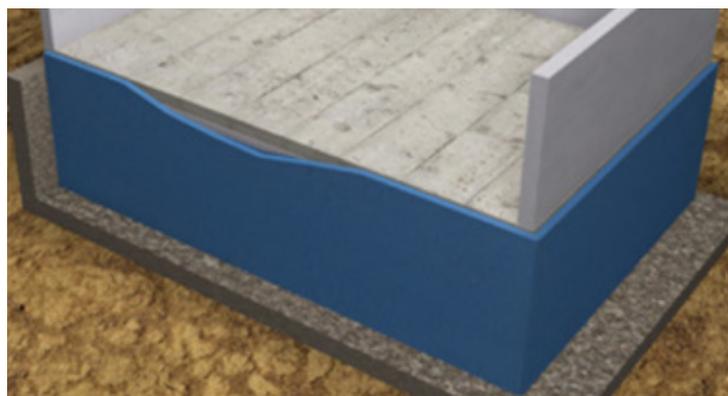
Supporto per edifici piani combinato con supporto per punti definiti, Svizzera



Isolamento della fondazione mediante “disaccoppiamento dei fianchi”

Oltre disaccoppiamento orizzontale o a “tutta superficie”, è raccomandato il disaccoppiamento verticale o “disaccoppiamento dei fianchi”.

Questo significa che è possibile isolare totalmente o parzialmente tutte le pareti delle parti interrato di edifici (scantinati, garage, interrati). Tale soluzione può essere realizzata anche successivamente alla costruzione dell'edificio stesso.

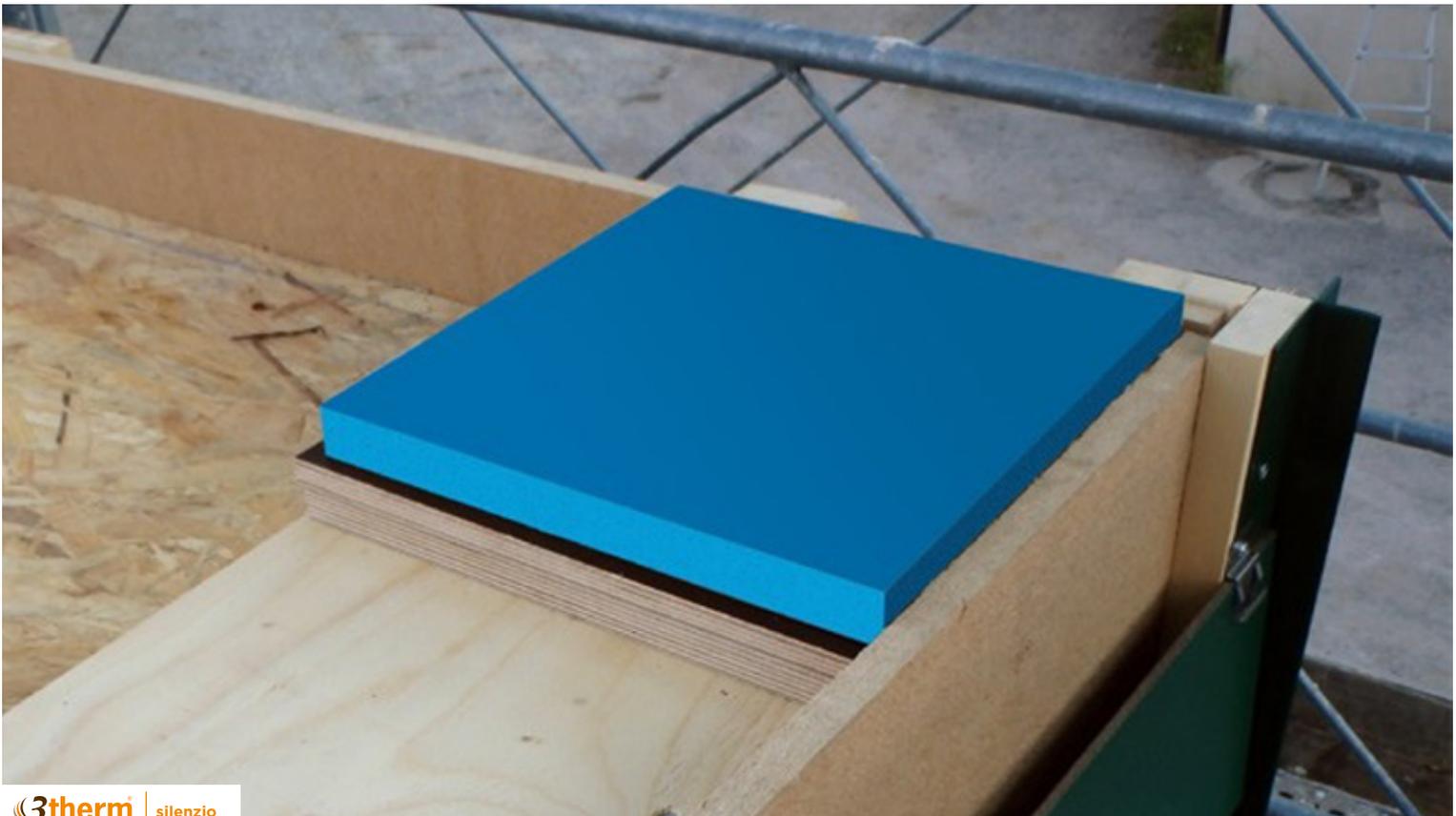
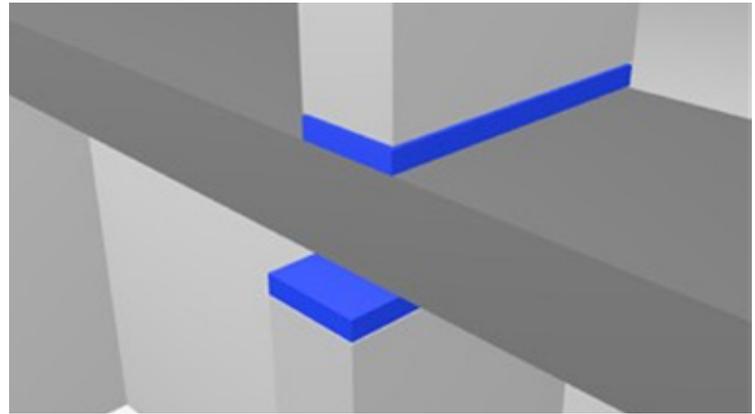
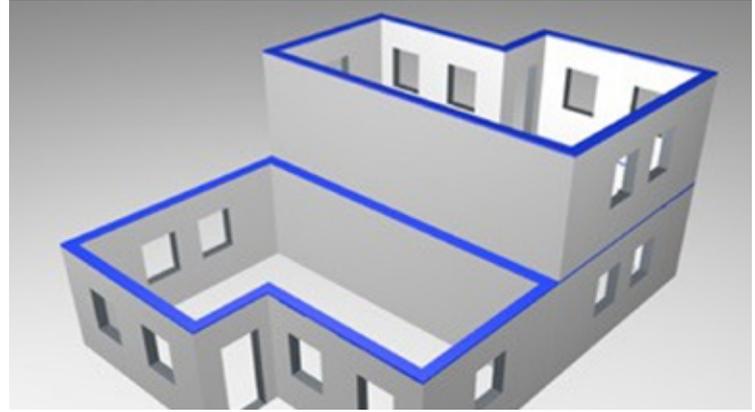


Seestraße, Zurigo, Svizzera



Isolamento acustico e dalle vibrazioni nelle costruzioni in legno

Il legno come materiale da costruzione sta godendo di una crescente popolarità. Tuttavia, le proprietà fisiche del legno, in particolare la sua conducibilità acustica, richiedono misure adeguate per ridurre al minimo le vibrazioni e la trasmissione del suono. Soprattutto nelle giunzioni in cui si incontrano elementi diversi, si osserva una maggiore trasmissione del suono. A tale scopo, i singoli elementi strutturali degli edifici pluripiano (nodi parete-solaio) vengono desolidarizzati utilizzando strisce di PURASYS vibrafoam/vibradyn. In tal modo il passaggio delle vibrazioni sui giunti viene notevolmente ridotto.

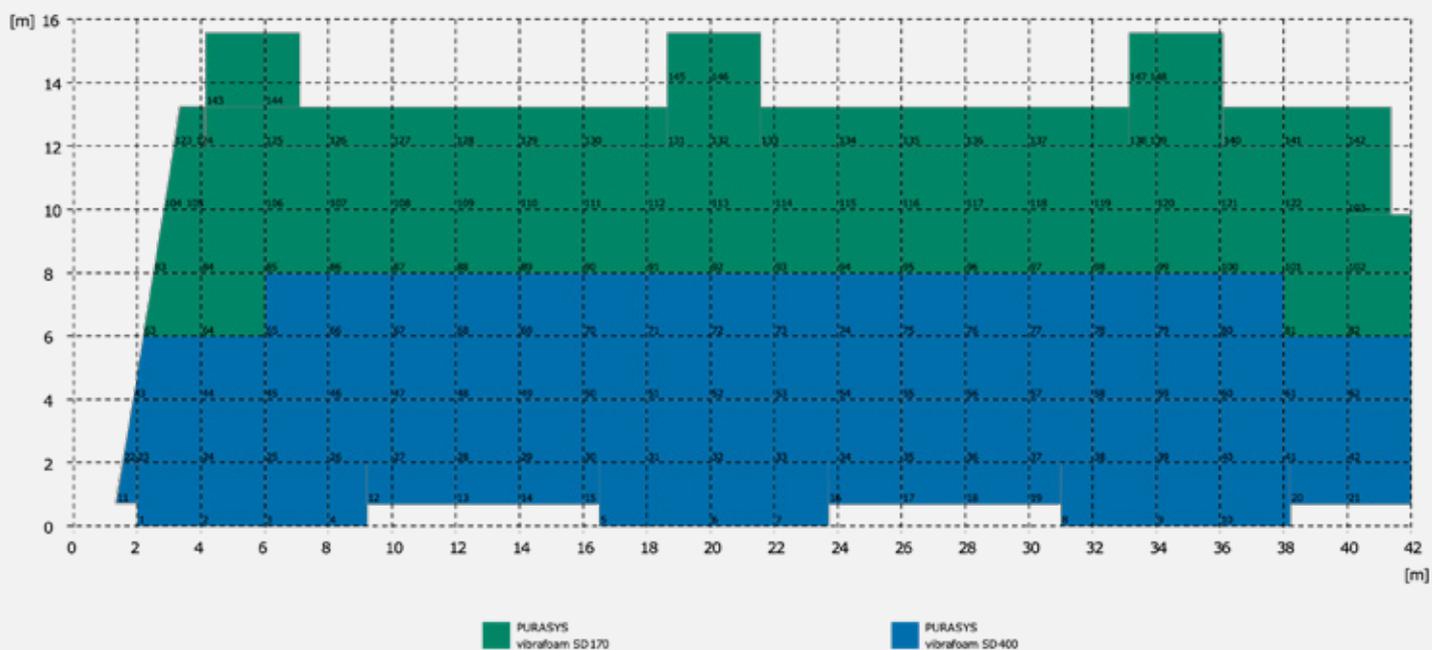


I nostri servizi a colpo d'occhio

- Team tecnico interno a disposizione
- Supporto alla progettazione fin dall'inizio, con eventuale modellazione degli edifici
- Supporto nella scelta del prodotto adatto
- Preparazione dello schema di posa basato sui piani di carico forniti



Esempio di progetto di posa





Via del Bersaglio, 7 I-39040 Montagna (BZ)
Tel. +39 0471 801 900 Fax +39 0471 801 907
info@3therm.it www.3therm.it

member of  Ergepearl group

COD:0375IT0123