



**Proterceiling DEKOR**  
attivazione radiante per soffitti in legno

**proter  
imex** srl

[www.proterimex.it](http://www.proterimex.it)



## Un buon investimento per vivere meglio

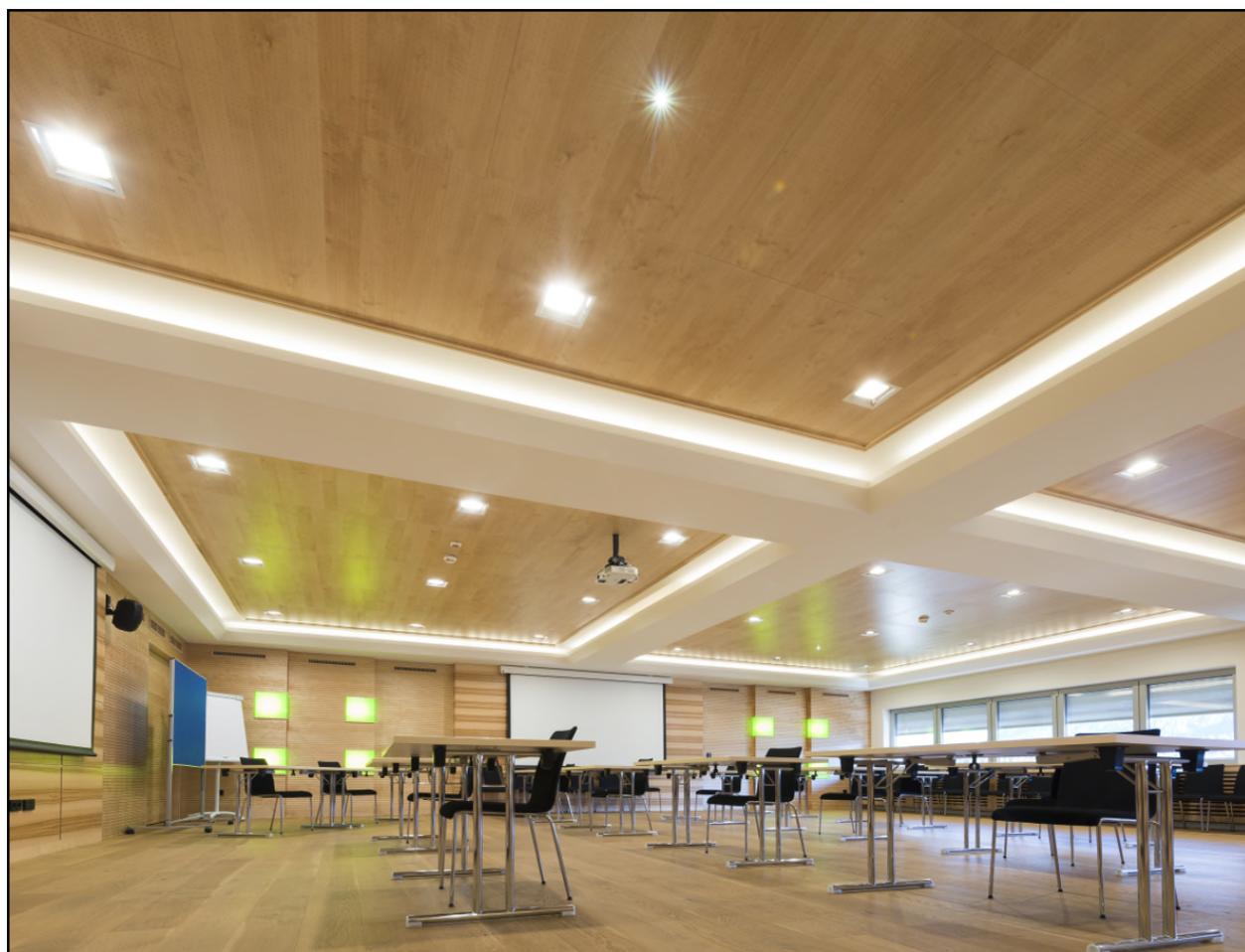
Il controsoffitto radiante è un sistema di riscaldamento e raffrescamento che presenta caratteristiche estremamente positive.

Il ridotto ingombro e il suo posizionamento a soffitto lasciano completa libertà progettuale ed architettonica di interpretare gli spazi oltre a permettere interventi rapidi e non invasivi nel restauro e riqualificazione di vecchi edifici.

Il funzionamento avviene per irradiazione delle superfici dell'ambiente che a loro volta riscaldano/raffrescano l'aria e riflettono calore in ogni direzione per cui il soffitto non è percepito come fonte fredda o calda ed il tutto senza generare alcun rumore o turbolenza d'aria e quindi movimento di polveri.

Proterceiling unisce comfort e flessibilità al risparmio energetico: l'alimentazione dell'impianto con fluidi a bassa temperatura ben si sposa con l'utilizzo di energia da fonti rinnovabili (geotermia, solare termico...) o sistemi ad alto rendimento. Inoltre, caratteristica comune degli impianti ad irraggiamento, la temperatura operante (temperatura percepita) si ottiene con una temperatura dell'aria ambiente minore o maggiore di 1 - 2°C a seconda della stagione incidendo sensibilmente sui costi di gestione.

L'applicazione di questo sistema è scelta, oltre che per i motivi accennati sopra, per la classe di comfort decisamente superiore ai sistemi convettivi.



### Dekor Plus

I pannelli Dekor Plus sono composti da un'anima ignifuga in gesso e fibre di legno ad altissima densità (1.250 kg/mc), spessore 14 mm, impiallacciata con essenze di legno naturale e bordata con massello di vero legno. La combinazione di legno naturale e pannelli di massa elevata da vita ad un controsoffitto dalle performance termiche e acustiche eccellenti, notevole stabilità dimensionale e resistenza all'umidità. Grazie ai trattamenti con vernici intumescenti dei rivestimenti in legno il pannello ha nel suo insieme un'eccellente reazione al fuoco, la Euroclasse B-s1, d0.

Le diverse strutture di installazione sia a vista che nascoste garantiscono il rispetto degli standard estetici più elevati. La superficie del pannello può essere liscia, forata o asolata con diametro, disposizione e percentuale di superficie aperta variabile.

I pannelli attivi sono integrati con un diffusore microforato di ripartizione termica in alluminio preverniciato nero accoppiato ad uno scambiatore di calore composto da serpentino in tubo di rame a sezione ellittica 15,2x6,1 mm senza saldobrasature con passo 75 mm. La tubazione radiante è permanentemente ed elasticamente incollata al diffusore con adesivo

strutturale.

I collegamenti dello scambiatore in rame sono  $\varnothing$  12 mm e si collegano tra loro con flessibili ad aggancio rapido push-fittings, in EPDM, corazzati con maglia in acciaio inox e provvisti di doppio o-ring di tenuta e di sieger di sicurezza anti-estrazione, PN 10. Il collegamento di mandata e ritorno dei moduli radianti alla rete idrica di alimentazione è sempre ottenuto tramite flessibili rapidi push-fittings con raccordo filettato.

La coibentazione dei pannelli radianti è eseguita con pannelli a misura in fibra poliestere coesionata con TNT fonoassorbente nero o fibra di vetro accoppiata con alluminio retinato e velo vetro nero.

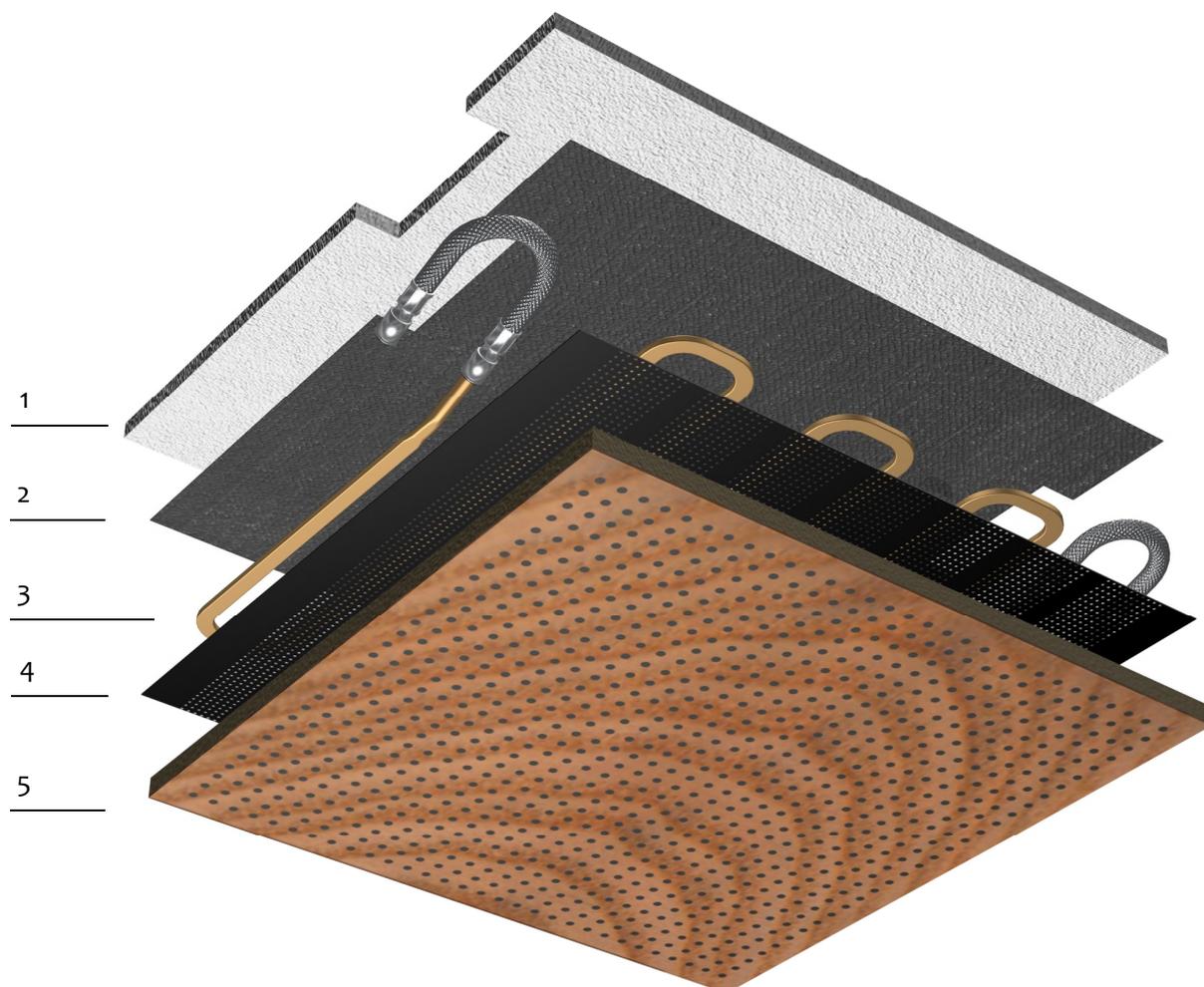
A corredo sono forniti i fili di sicurezza anti caduta del pannello, lubrificante siliconico per flessibili e sigillante chimico per filetti.

Resa frigorifera specifica  
 $\Delta t_{estate} (t_{ambiente} - t_{media\ fluido}) 10^{\circ}C$       66,41 W/m<sup>2</sup>

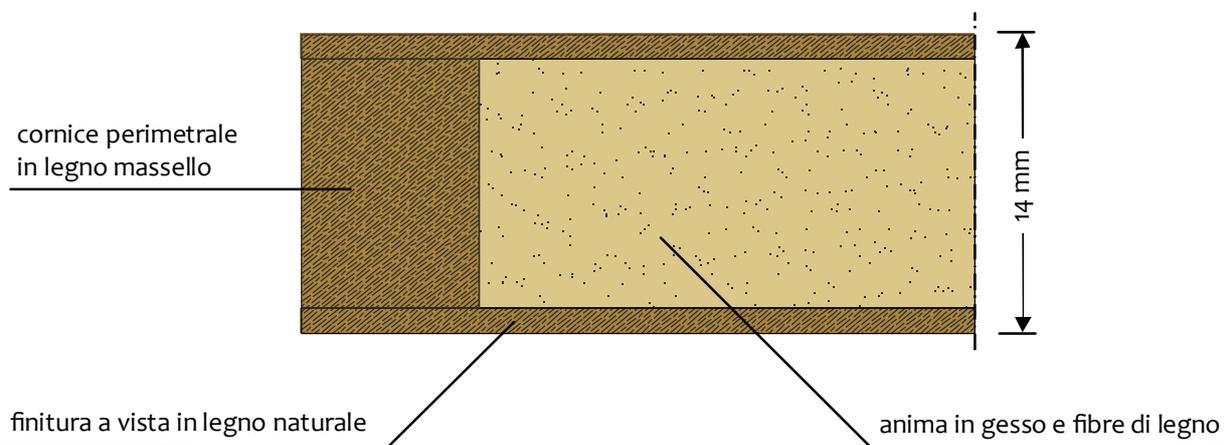
Resa termica specifica  
 $\Delta t_{inverno} (t_{media\ fluido} - t_{ambiente}) 20^{\circ}C$       119,43 W/m<sup>2</sup>

Dimensione moduli: interasse 600 / 900 mm, lunghezza 600 / 900 / 1200 / 1800 mm.

Densità	EN 323	1250 Kg/m <sup>3</sup> +/-5
Tolleranza di spessore	EN 324-1	+/-0,5 mm
Tolleranza lunghezza e larghezza	EN324-1	+/- 0,3 mm
Umidità	EN 322	2%
Formaldeide	EN 120	0 mg / 100 g
Reazione al fuoco		B s, d <sub>0</sub>



- |                                  |   |
|----------------------------------|---|
| 1. isolante termico              | 4. diffusore termico in alluminio                         |
| 2. velo acustico                 | 5. pannello in gesso fibra con finitura in legno naturale |
| 3. scambiatore in rame/alluminio |   |



### Dekor Acoustic

I pannelli radianti Dekor Acoustic sono costituiti da pannelli in MDF con finitura a vista in nobilitato melaminico o essenze di legno naturale a scelta. Le elevate caratteristiche acustiche del pannello sono dovute alla fresatura e alla perforazione combinate sulle due facce del pannello che creano una trappola per il suono. La fresatura può essere realizzata con passo 15 oppure 30 mm, larga 3 mm e profonda 2 mm. Il pannello ha nel suo insieme buone caratteristiche di reazione al fuoco, Euroclasse B-s2, d0.

Le diverse strutture di installazione sia a vista che nascoste garantiscono il rispetto degli standard estetici più elevati.

I pannelli attivi sono integrati con un diffusore microforato di ripartizione termica in alluminio preverniciato nero accoppiato ad uno scambiatore di calore composto da serpentino in tubo di rame a sezione ellittica 15,2x6,1 mm senza saldobrasature con passo 75 mm. La tubazione radiante è permanentemente ed elasticamente incollata al diffusore con adesivo strutturale.

I collegamenti dello scambiatore in rame sono  $\varnothing$  12 mm e si collegano tra loro con flessibili ad aggancio rapido push-fittings, in EPDM, corazzati con maglia in acciaio inox e provvisti di doppio o-ring di tenuta e di sieger di sicurezza anti-estrazione, PN 10. Il collegamento di mandata e ritorno dei moduli radianti alla rete idrica di alimentazione è sempre ottenuto tramite flessibili rapidi push-fittings con raccordo filettato.

La coibentazione dei pannelli radianti è eseguita con pannelli a misura in fibra poliestere coesionata con TNT fonoassorbente nero o fibra di vetro accoppiata con alluminio retinato e velo vetro nero.

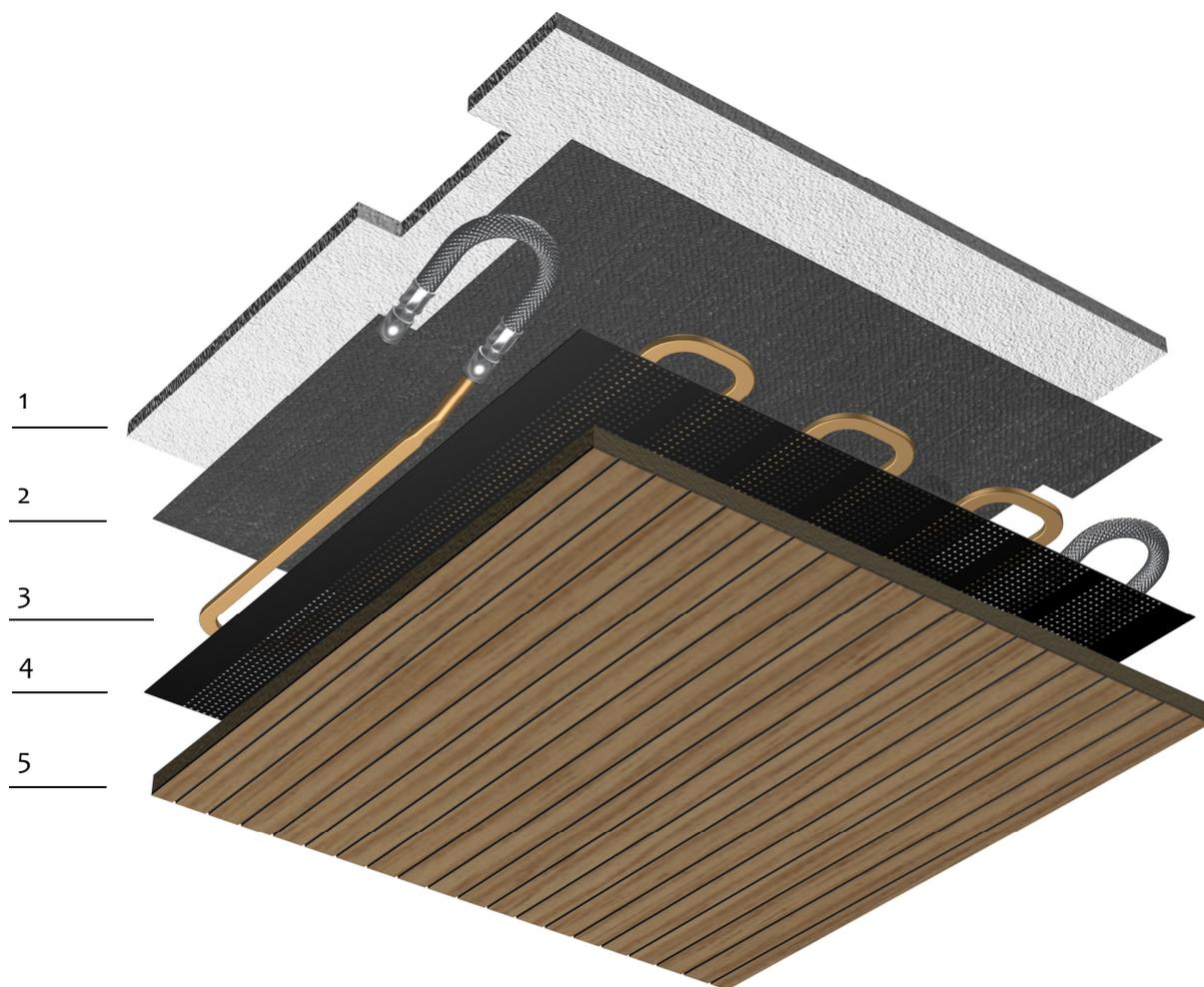
A corredo sono forniti i fili di sicurezza anti caduta del pannello, lubrificante siliconico per flessibili e sigillante chimico per filetti.

Resa frigorifera specifica  
 $\Delta t_{estate} (t_{ambiente} - t_{media\ fluido}) 10^{\circ}C \quad 61,06 \text{ W/m}^2$

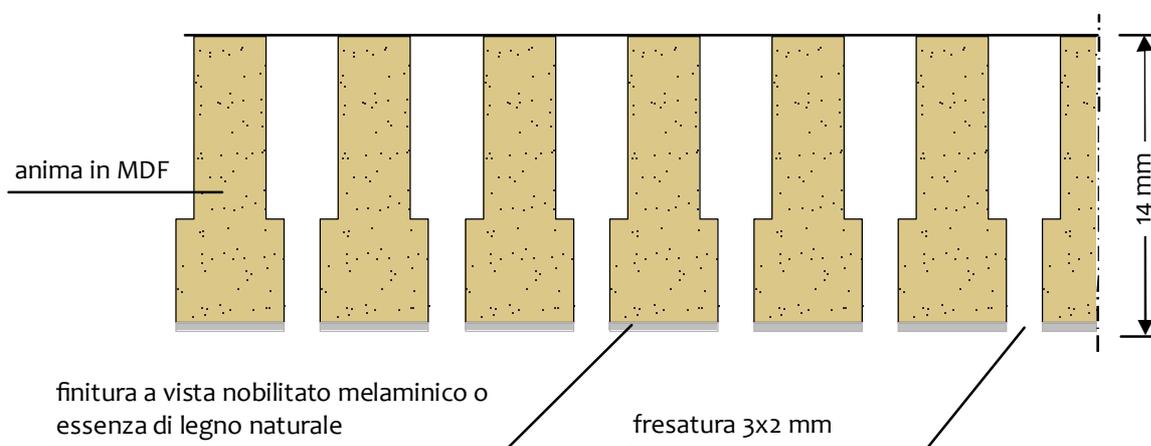
Resa termica specifica  
 $\Delta t_{inverno} (t_{media\ fluido} - t_{ambiente}) 20^{\circ}C \quad 104,12 \text{ W/m}^2$

Dimensione moduli: interasse 600 / 900 mm, lunghezza 600 / 1200 mm.

Densità	EN 323	780 Kg/m <sup>3</sup> +/-5
Tolleranza di spessore	EN 324-1	+/-0,2 mm
Tolleranza lunghezza e larghezza	EN324-1	+/- 0,3 mm
Umidità	EN 322	4% - 11%
Formaldeide	EN 120	< 9 mg / 100 g
Reazione al fuoco		B s <sub>2</sub> d <sub>0</sub>



- 1. isolante termico
- 2. velo acustico
- 3. scambiatore in rame/alluminio
- 4. diffusore termico in alluminio
- 5. pannello in MDF con finitura in legno naturale o melaminico



### Dekor componenti e caratteristiche

Tutti i soffitti radianti Dekor sono composti da materiali di alta qualità che ne assicurano le performance nel tempo.

#### Scambiatore di calore

- lo scambiatore di calore è composto da una piastra microforata in alluminio verniciata di colore nero a cui è adesivizzato il tubo tondo di rame spessore 0,6 mm (EN 12735-2) riprofilato a sezione ellittica (15,2x6,1 mm) tramite deformazione a freddo. Lo scambiatore è privo di saldo-brasature e termina alle due estremità con collegamenti Ø 12 mm.

#### Collegamenti flessibili

- I flessibili di collegamento tra i pannelli radianti e tra i pannelli e la rete di distribuzione sono realizzati in EPDM rivestito con maglia intrecciata in acciaio inox. I raccordi rapidi sono del tipo push-fittings con doppio o-ring di tenuta e sieger di sicurezza anti-estrazione Ø 12 mm. Il collegamento alla rete di distribuzione è con bocchettone girevole e guarnizione, ½" femmina. Pressione di esercizio PN10. Lunghezze variabili da 400 a 1500 mm.
- Lubrificante siliconico per la protezione degli o-ring durante l'inserimento del raccordo nello scambiatore.
- Sigillante semipermanente per i collegamenti ½" femmina dei flessibili alla rete di distribuzione idrica.

#### Isolamento termico e acustico

- Ecocompatibile - fibra poliestere coesionata. Resistente agli agenti chimici (acidi, sali, idrocarburi), a funghi e batteri; è immarcescibile, inodore e si presenta di colore bianco o nero. Non perde peso e non rilascia fibre durante la lavorazione, il trasporto e l'installazione. Materiale idrorepellente e permeabile al vapore.

Spessore 20 mm  
Conducibilità  $\lambda$  0,036 W/mK  
Euroclasse B s2 do  
Coeff. ass. acustico alpha 0,48 a 500 Hz

- Ignifugo - materassino in lana di vetro legato con materiale inorganico totalmente privo di formaldeide ed esente da emissioni di aldeidi a qualsiasi temperatura. Il rivestito sulle due facce è realizzato con alluminio o velo vetro nero e alluminio retinato.

Spessore 30 mm  
Conducibilità  $\lambda$  0,034 W/mK  
Euroclasse A1  
Coeff. ass. acustico alpha 0,55 a 500 Hz

## Dekor

### I vantaggi del rame

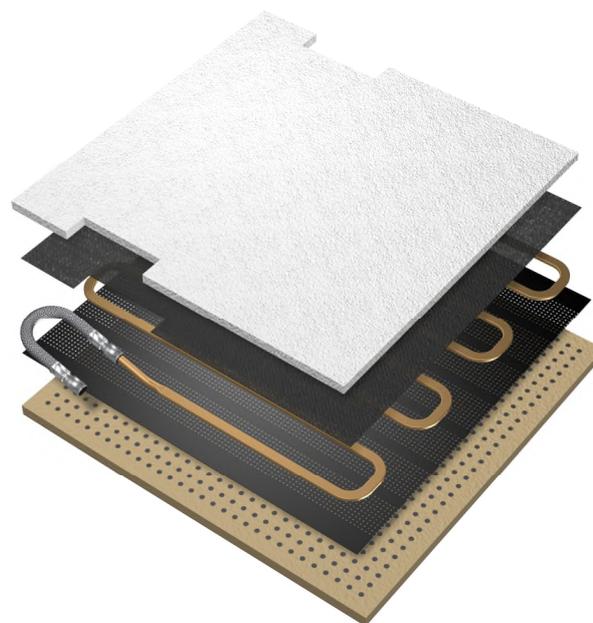
L'utilizzo di materiali altamente performanti come il rame e l'alluminio differenziano in modo sostanziale i controsoffitti radianti Dekor rispetto ad altri sistemi.

#### Assenza di manutenzione

Lo scambiatore in rame dei soffitti radianti Dekor non necessita **di trattamenti chimici del fluido**, come invece consigliato nell'utilizzo di scambiatori in materiale plastico. Qualsiasi trattamento chimico con poliammine o additivi inibitori di ossigeno deve essere costantemente monitorato nel tempo, con appositi strumenti, per verificare che la percentuale di additivo sia conforme alle indicazioni del produttore. Ad ogni aggiunta o cambio di fluido termico, l'additivo, sempre dello stesso tipo ed azienda, va integrato in quanto a concentrazioni molto basse lo stesso può diventare corrosivo e, se troppo alte, può cristallizzare. A nostro avviso, come con gli additivi antigelo, si renderà inoltre necessario il ricambio del fluido termico nel tempo. Tutte queste operazioni prevedono manodopera specialistica.

#### Condivisione dello stesso fluido termico

Negli impianti complessi, con più sistemi termici collegati ad unica centrale o rete di distribuzione, non è necessario separare fisicamente i circuiti dei pannelli radianti attraverso uno scambiatore a piastre in acciaio inox per proteggere i componenti metallici da eventuale **corrosione dovuta all'arricchimento di ossigeno** nel fluido termico e/o consentire di immettere l'additivo chimico solo negli stessi e non su tutto l'impianto.



#### Pressione di esercizio

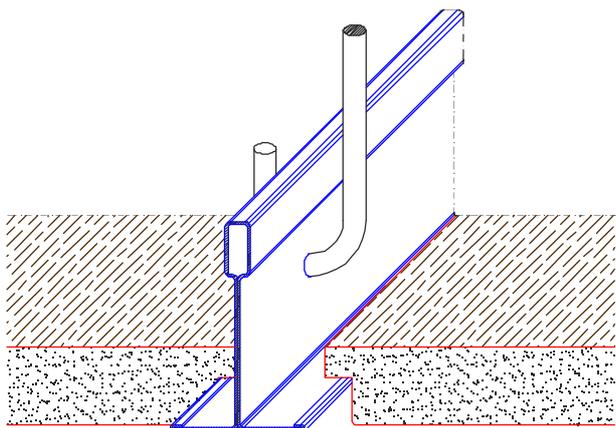
Tutti i componenti del sistema Dekor sono testati per la **pressione di esercizio PN 10** (disponibili su richiesta PN 16).

#### Costi di un futuro di smaltimento

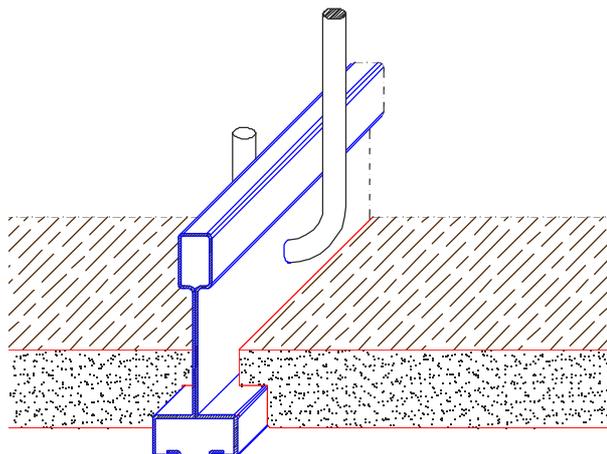
I componenti dei soffitti radianti Dekor sono facilmente separabili e riciclabili. Il rame e l'alluminio conservano addirittura un valore anche come rottame.

## Strutture portanti

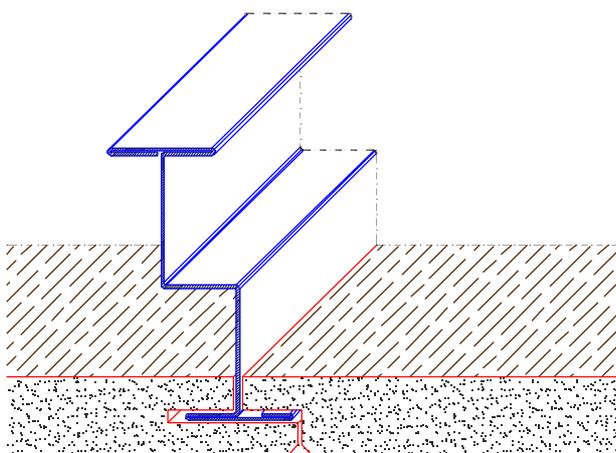
Struttura portante a vista  
con profilo a T24



Struttura portante a vista  
con profilo Fineline



Struttura portante nascosta



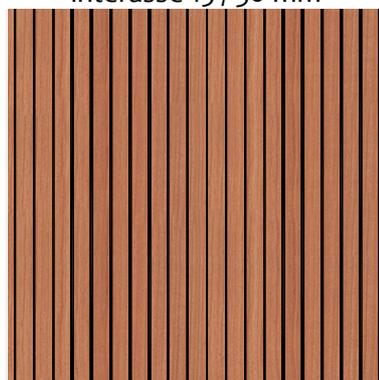
**Forature disponibili**

Pannello liscio

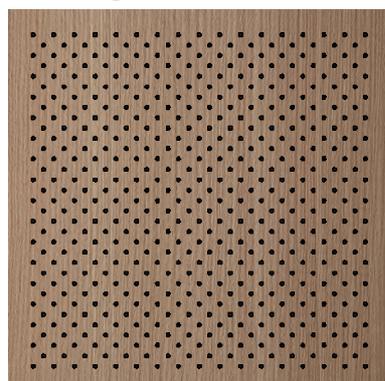


Pannello fresato  
interasse 15 / 30 mm

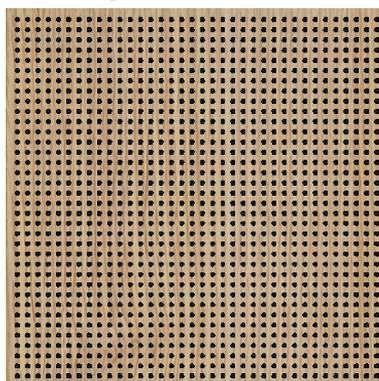
solo Dekor Acoustic



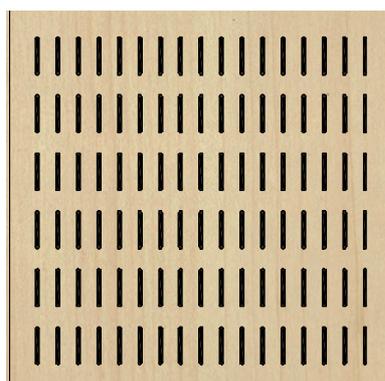
Microforatura totale  
diagonale Ø 6/8 mm



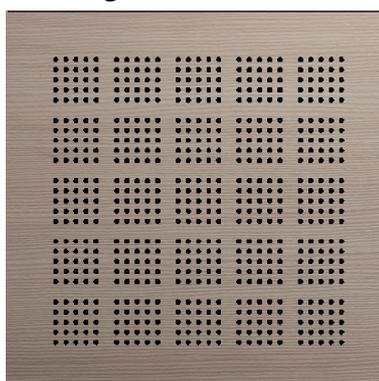
Microforatura totale  
regolare Ø 6/8 mm



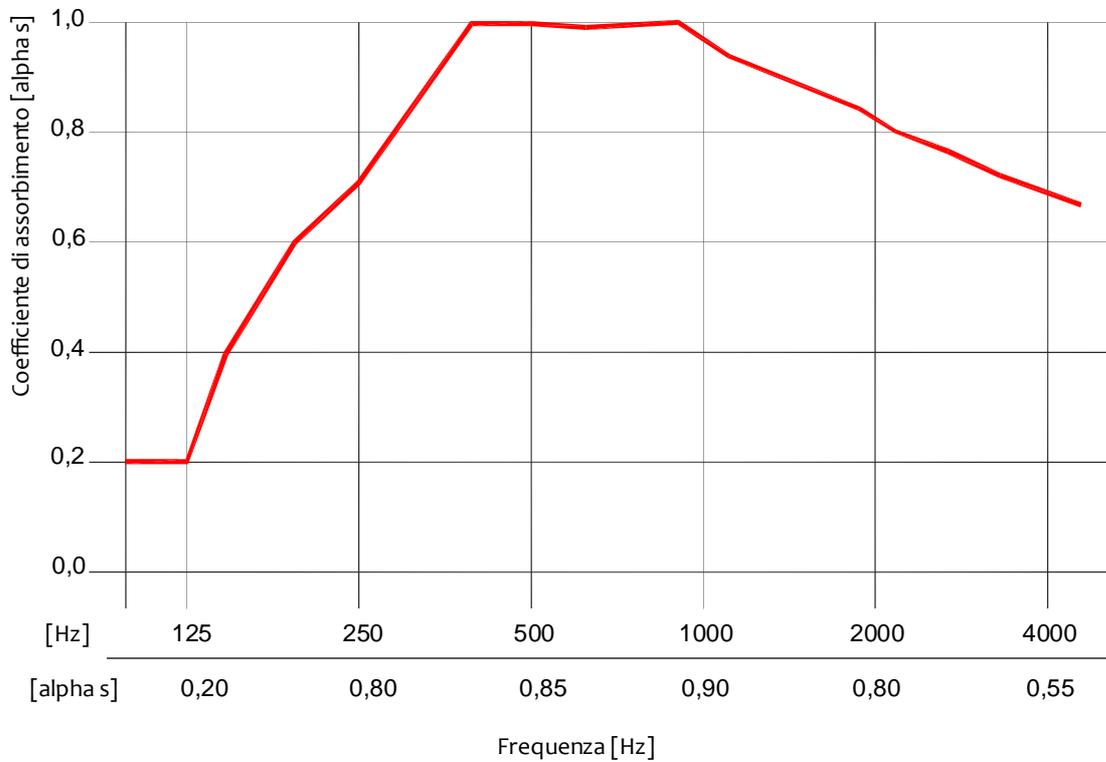
Microforatura asolata  
6x66 mm



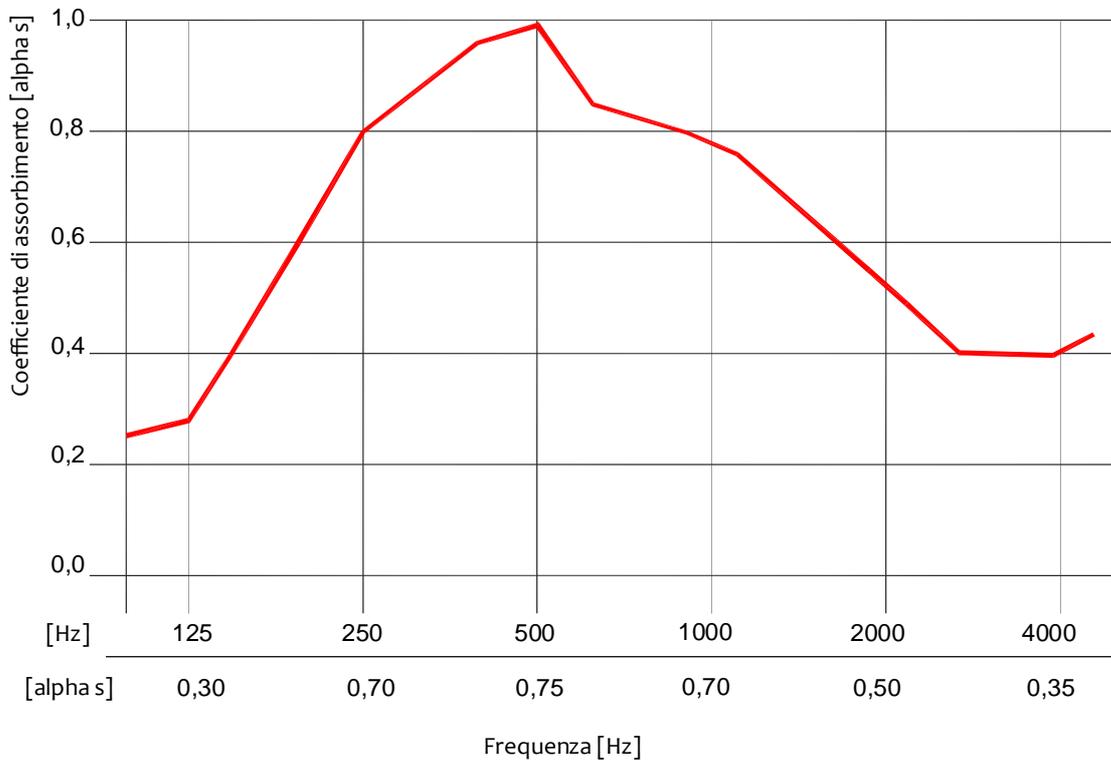
Microforatura a quadretti  
regolare Ø 6/8 mm



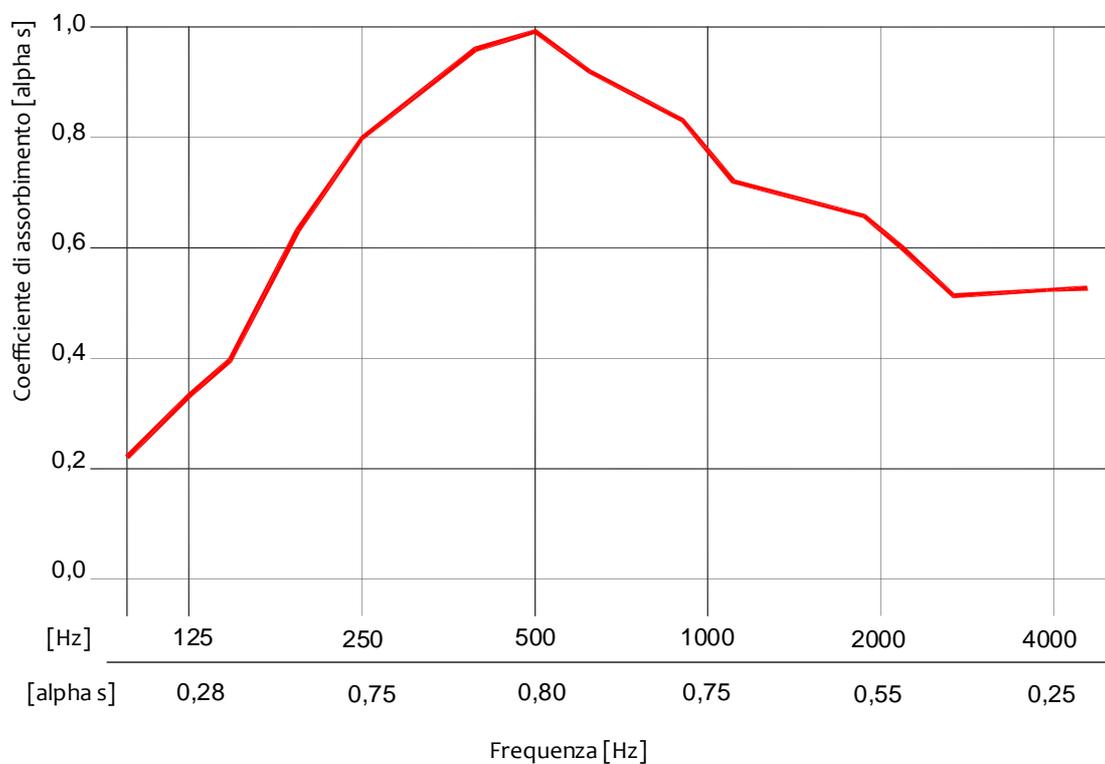
**Dekor Acoustic**  
**Assorbimento acustico**



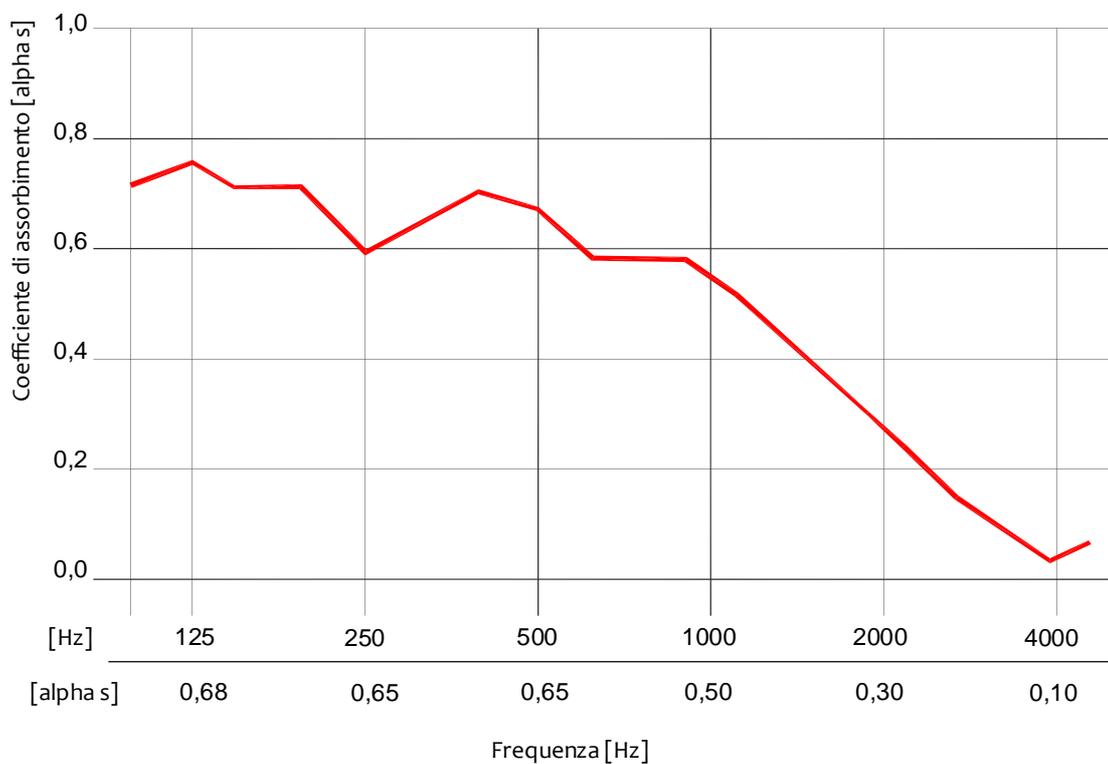
**Fresatura passo 15 mm - foratura sul retro del pannello passo 16 mm con velo acustico**



**Fresatura passo 15 mm - foratura sul retro del pannello passo 32 mm con velo acustico**

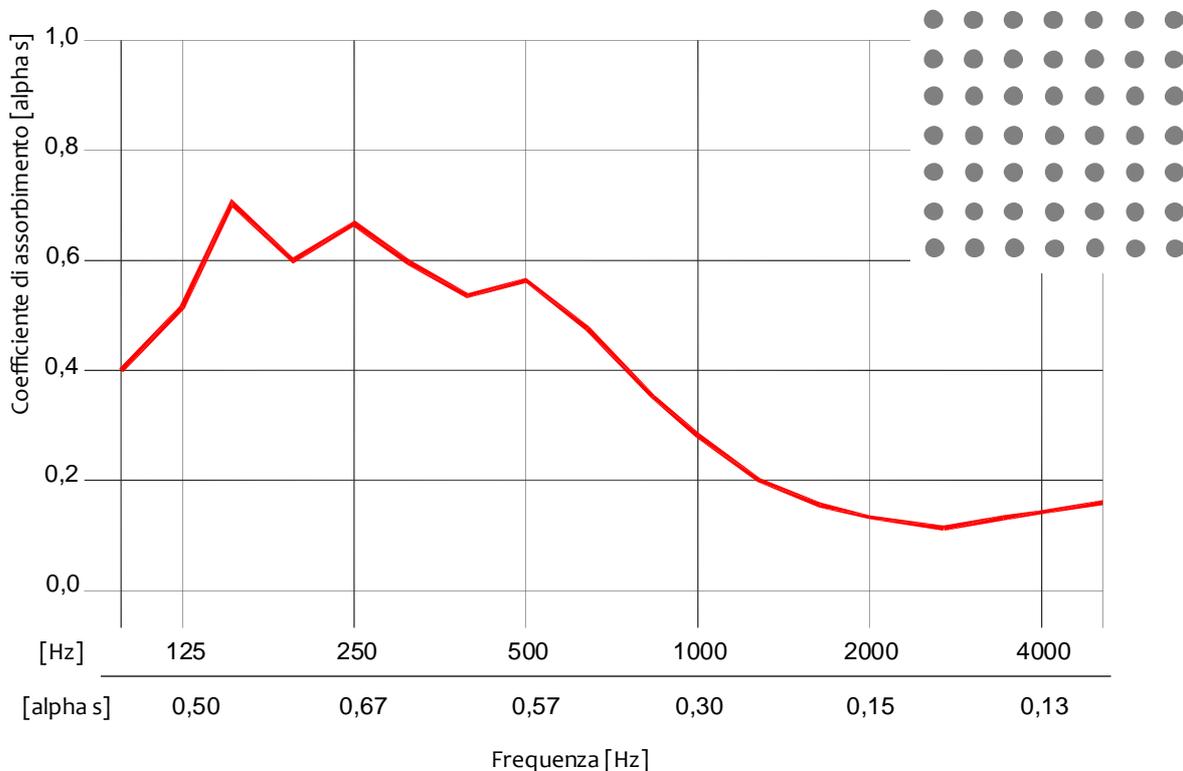


**Fresatura passo 30 mm - foratura sul retro del pannello passo 16 mm con velo acustico**

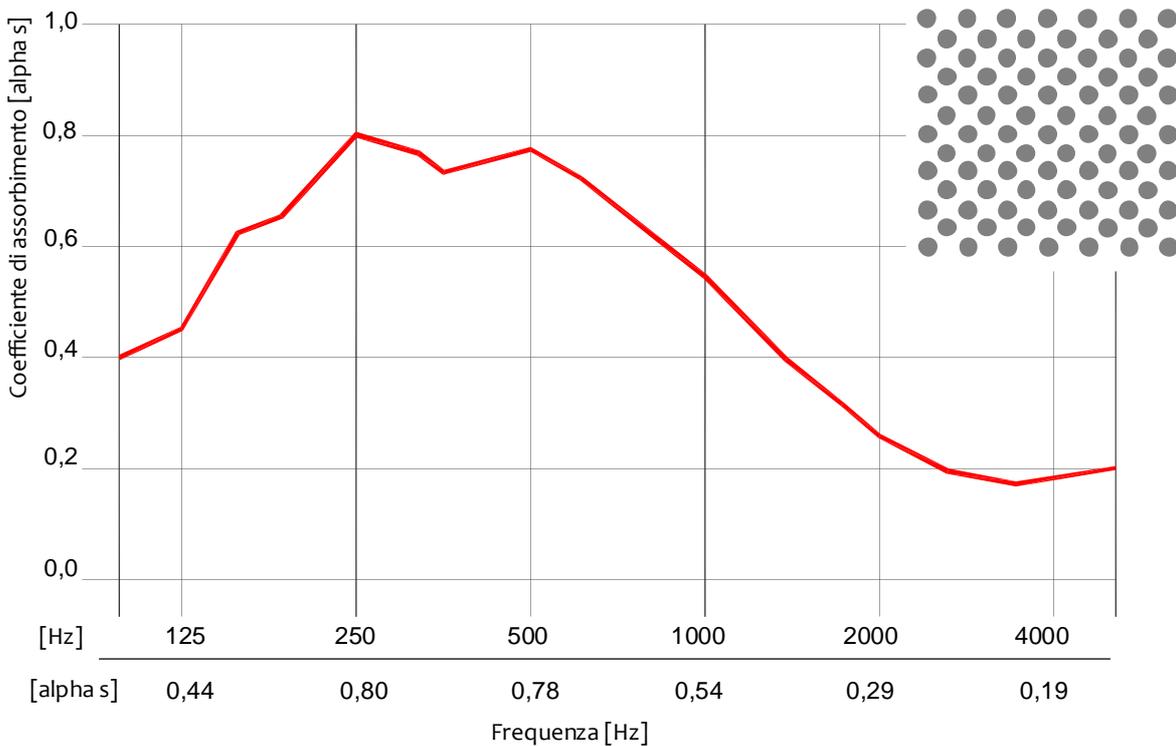


**Fresatura passo 30 mm - foratura sul retro del pannello passo 32 mm con velo acustico**

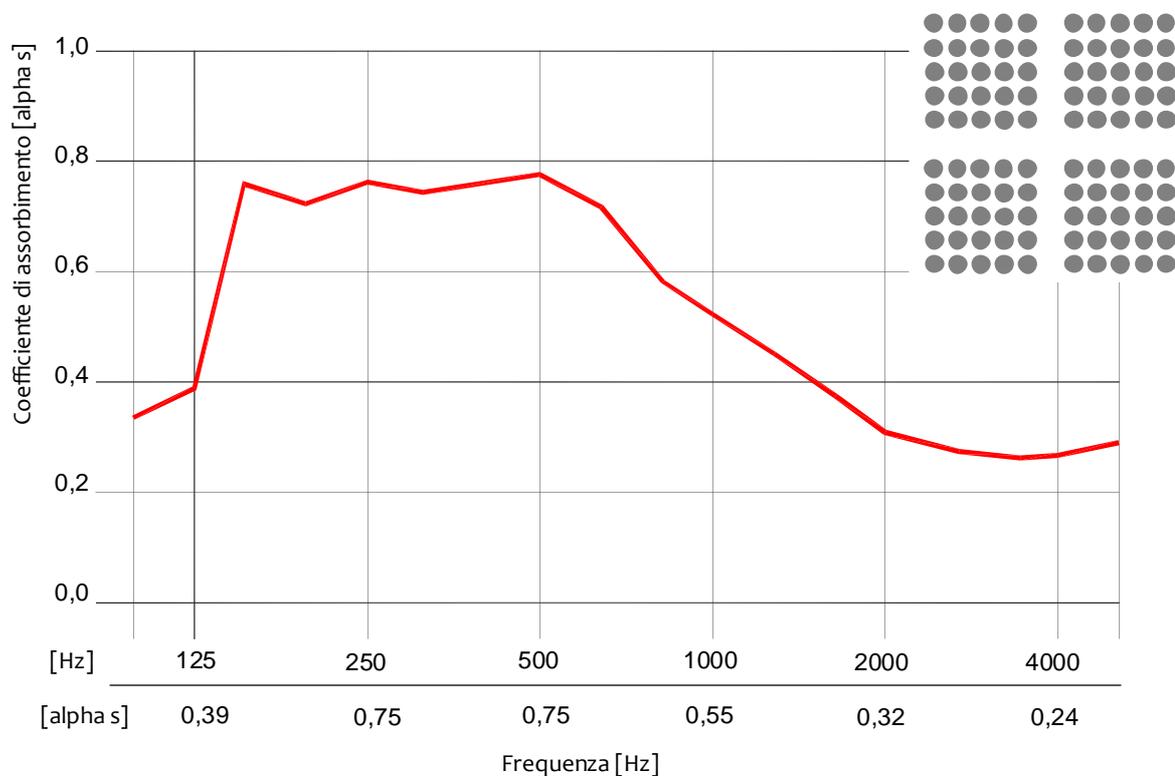
**Dekor Plus**  
**Assorbimento acustico**



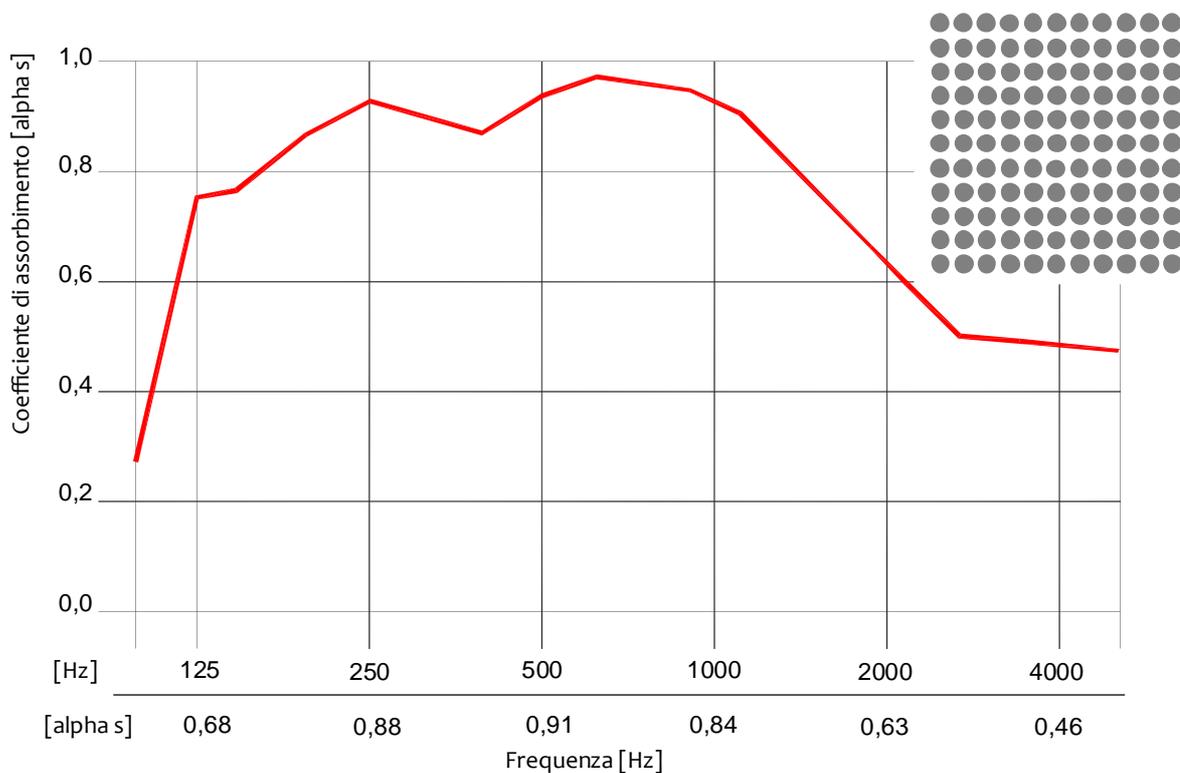
Foratura Ø 8 mm regolare passo 32 mm, percentuale di foratura 4%



Foratura Ø 8 mm diagonale passo 16 mm, percentuale di foratura 7,6%

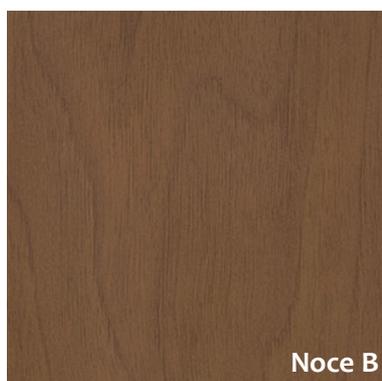
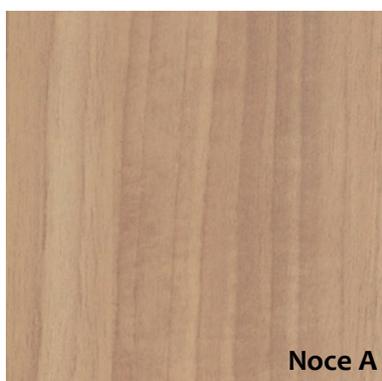


Foratura Ø 8 mm a quadretti 5x5 fori passo 16 mm, percentuale di foratura 8,7%

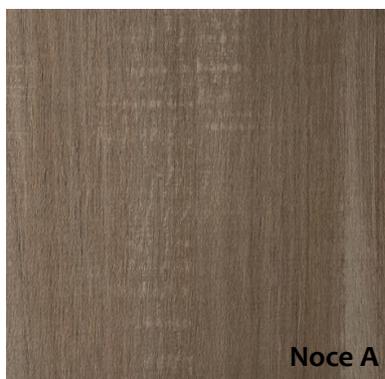


Foratura Ø 8 mm regolare passo 16 mm, percentuale di foratura 17,1%

**Cartella colori**  
**Finitura essenza legno**



**Cartella colori**  
**Finitura nobilitato melaminico**



### Dimensionamento superficie attiva del controsoffitto radiante

I pannelli radianti, mantenuti ad una temperatura media superficiale inferiore (caso estivo) o superiore (caso invernale) alla temperatura superficiale delle persone, apparecchiature, superfici opache e/o trasparenti, assorbono il carico termico sensibile dall'ambiente sotto forma di scambio radiante e convettivo (due corpi a diversa temperatura cedono o assorbono calore per irraggiamento sino a raggiungere, nel vuoto, la medesima temperatura).

In particolare, il **carico termico sensibile** relativo al dimensionamento estivo dei pannelli attivi per ciascun locale sarà pari al carico sensibile di progetto meno:

1. **quota parte degli scambi radiativi tra superfici a diversa temperatura ed a carico dell'aumento relativo del salto termico del fluido:**

- 100% del calore entrante dalla copertura (senza lucernai) relativo alla superficie attiva del controsoffitto installato a quota inferiore di 300 mm ;
- 25% del calore sensibile generato dalle persone;
- 13% delle rientranze radianti da superfici opache o trasparenti;
- 16÷25% dei carichi elettrici interni (illuminazione, macchinari, computer);

2. **quota parte del carico sensibile dell'aria primaria:**

- Aria primaria immessa a 15÷16 °C con U.R. 70÷80%

**Il carico estivo sensibile relativo al dimensionamento della superficie attiva del controsoffitto, corrisponde alla differenza tra il carico termico sensibile di progetto e la somma dei valori calcolati ai precedenti punti 1 e 2.**

**Il carico termico invernale relativo ai pannelli attivi corrisponde alla differenza tra il carico termico di progetto e le dispersioni relative alla superficie attiva del controsoffitto, oltre all'eventuale apporto sensibile dell'aria primaria se a temperatura maggiore di quella ambiente.**

Il **carico termico latente** sarà trattato dall'**aria primaria** immessa alle condizioni precedentemente indicate. Le portate d'aria per ciascun locale sono scelte in modo da soddisfare le seguenti condizioni:

- garantire il ricambio d'aria necessario alla salubrità dell'ambiente;
- bilanciare il carico termico latente, per lo più legato alla presenza di persone nei locali al fine di controllare l'umidità relativa di progetto;
- eventualmente integrare l'assorbimento del carico sensibile da parte dei pannelli radianti.

## Potenza specifica UNI EN 14240 emissione e capacità frigorifera

La capacità frigorifera del controsoffitto è sensibilmente maggiore della potenza standardizzata UNI EN 14240 in quanto la stessa viene omologata in una camera di prova con tutte le pareti isoterme alla temperatura ambiente ed in assenza di moti convettivi naturali o forzati.

Nelle applicazioni reali la capacità frigorifera è influenzata dai seguenti parametri:

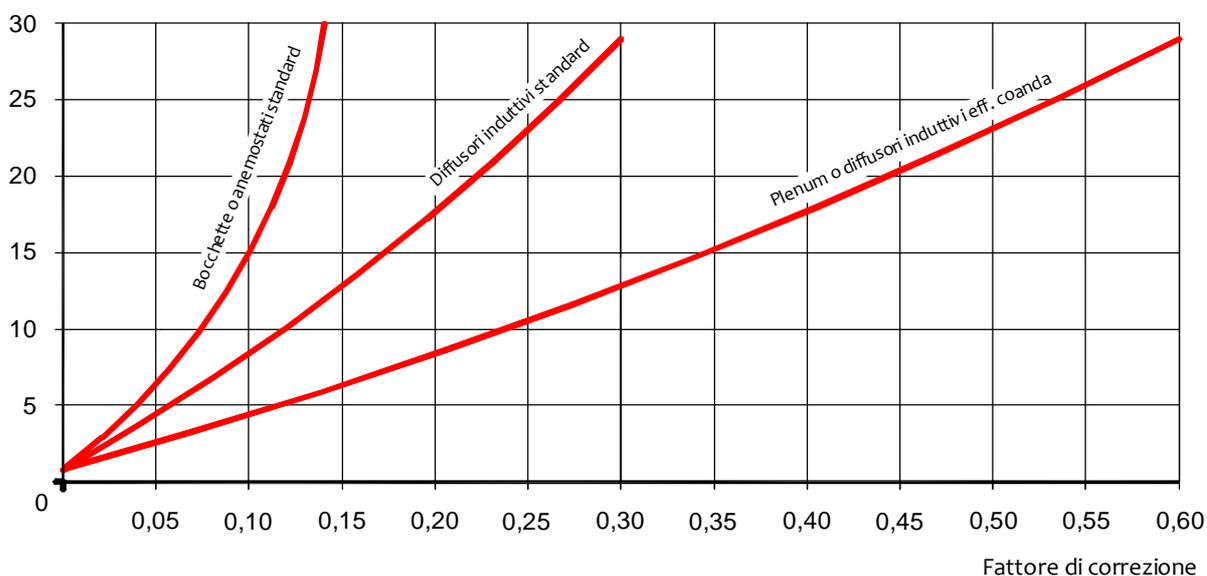
- **dalla temperatura operante** diversa dalla temperatura aria di circa  $\pm 1,5^{\circ}\text{C}$ ;

- **dall'immissione dell'aria primaria** con diffusori standard, induttivi ad alta velocità o ad effetto Coanda;
- **dal rapporto tra la superficie attiva fredda e la superficie inerte** a temperatura ambiente del controsoffitto per cui aumenta lo scambio per convezione dovuto al trascinarsi dell'aria più calda a seguito di quella raffreddata dai pannelli attivi;
- **dall'altezza di installazione** del controsoffitto.

Questi parametri normalmente comportano una capacità frigorifera del controsoffitto superiore del **10÷15% rispetto alla potenza specifica standardizzata UNI EN 14240**.

### Fattore di correzione per immissione dell'aria primaria

$\text{m}^3/\text{m}^2$



### Fattore di correzione per percentuale di copertura del controsoffitto attivo

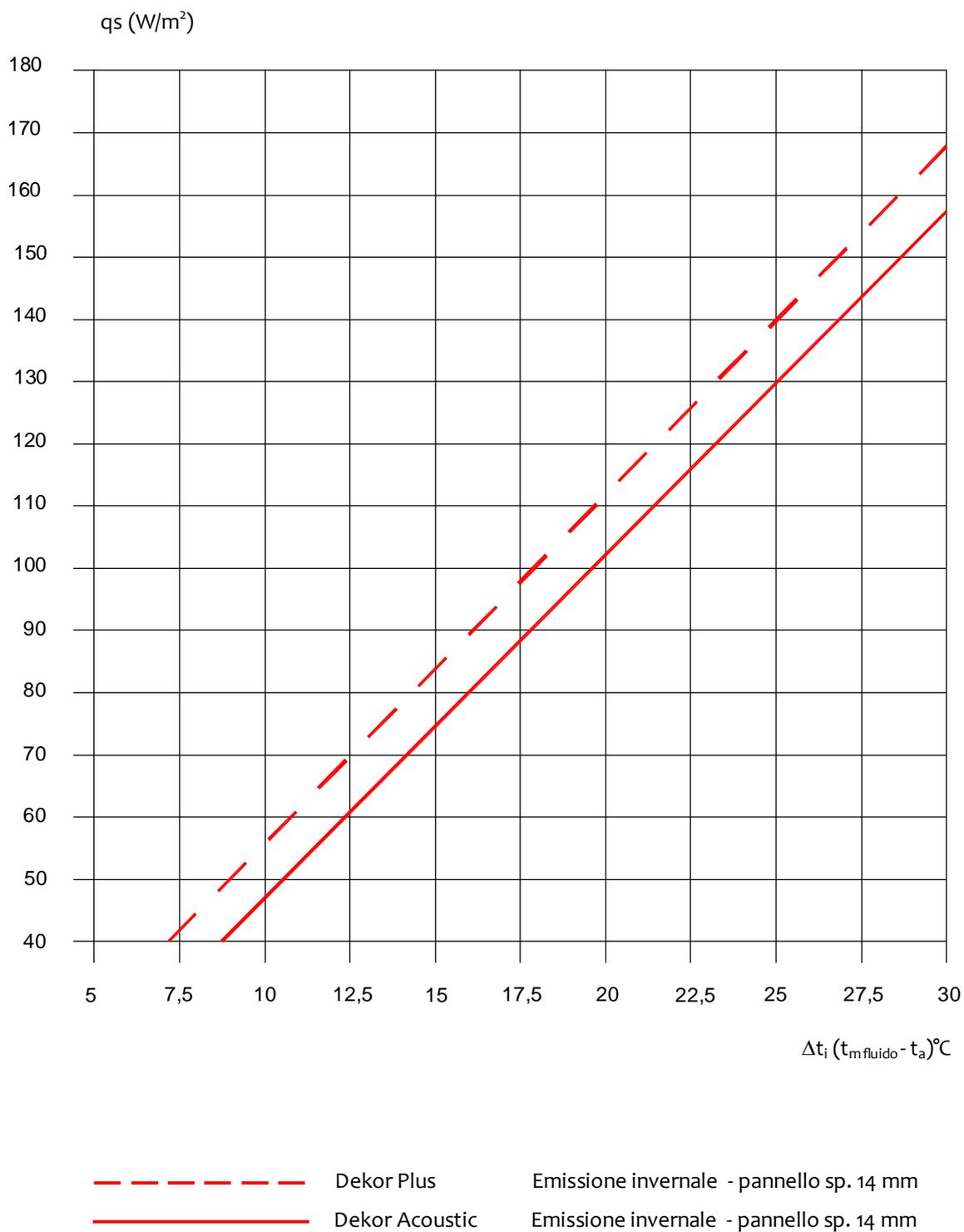
% copertura	50	60	70	80	90
Fattore di correzione	0,060	0,056	0,048	0,036	0,020

### Fattore di correzione per altezza di installazione

Altezza installazione	4,5	4	3,5	3	2,7
Fattore di correzione	-0,09	-0,06	-0,04	-0,02	-

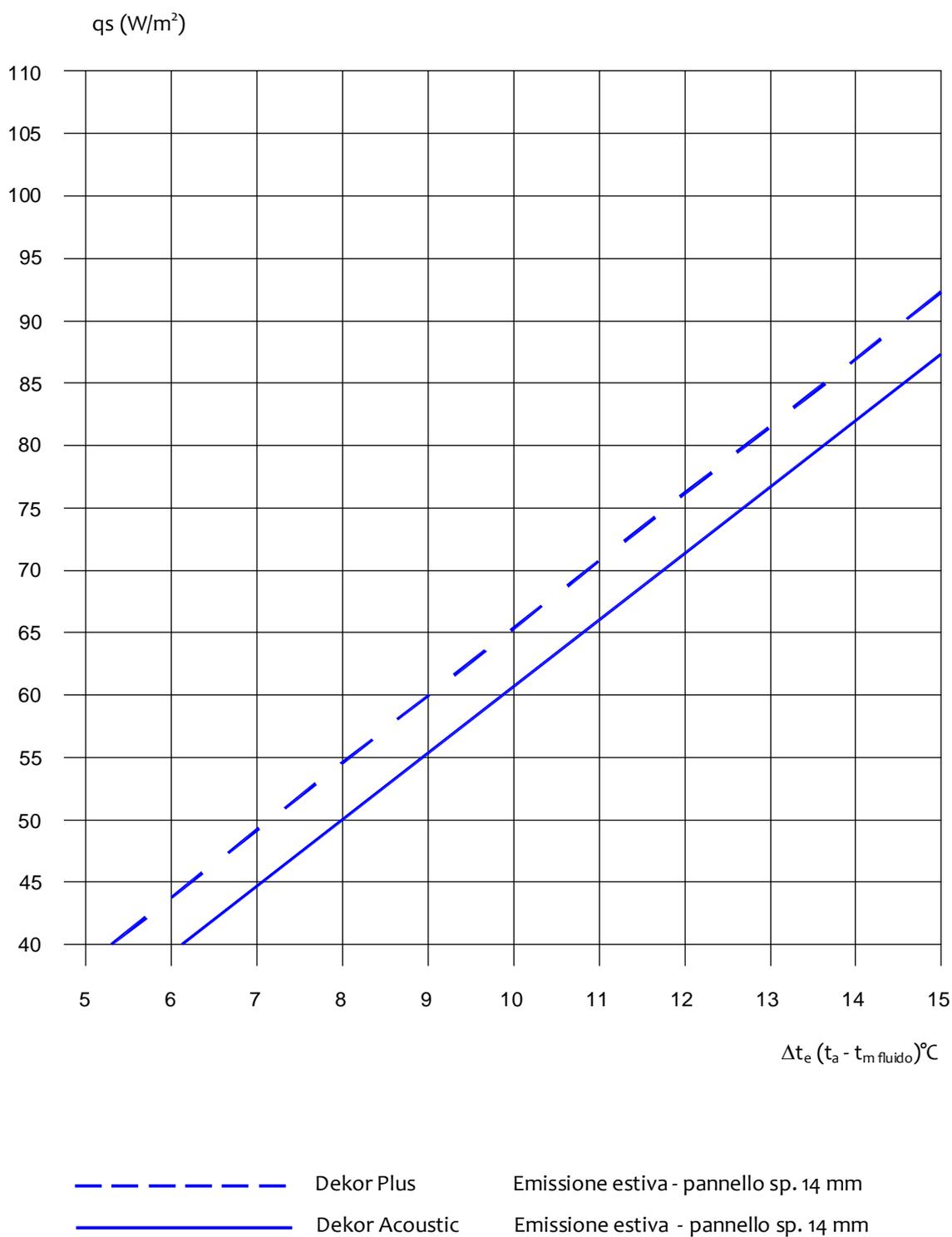
## Dekor - Emissione termica invernale

qs: emissione specifica standardizzata in conformità alla normativa UNI EN 14037, in relazione alla differenza ( $\Delta t_i$ ) tra la temperatura media del fluido riscaldante e la temperatura ambiente, riferita alla superficie in pianta.



## Dekor - Emissione termica estiva

$q_s$ : emissione specifica standardizzata in conformità alla normativa UNI EN 14240, in relazione alla differenza ( $\Delta t_e$ ) tra la temperatura ambiente e la temperatura media del fluido refrigerante, riferita alla superficie di attivazione dei moduli.



**Dekor - perdite di carico circuiti**

**Perdite di carico circuiti in relazione alla portata con temperatura media fluido 15°C**

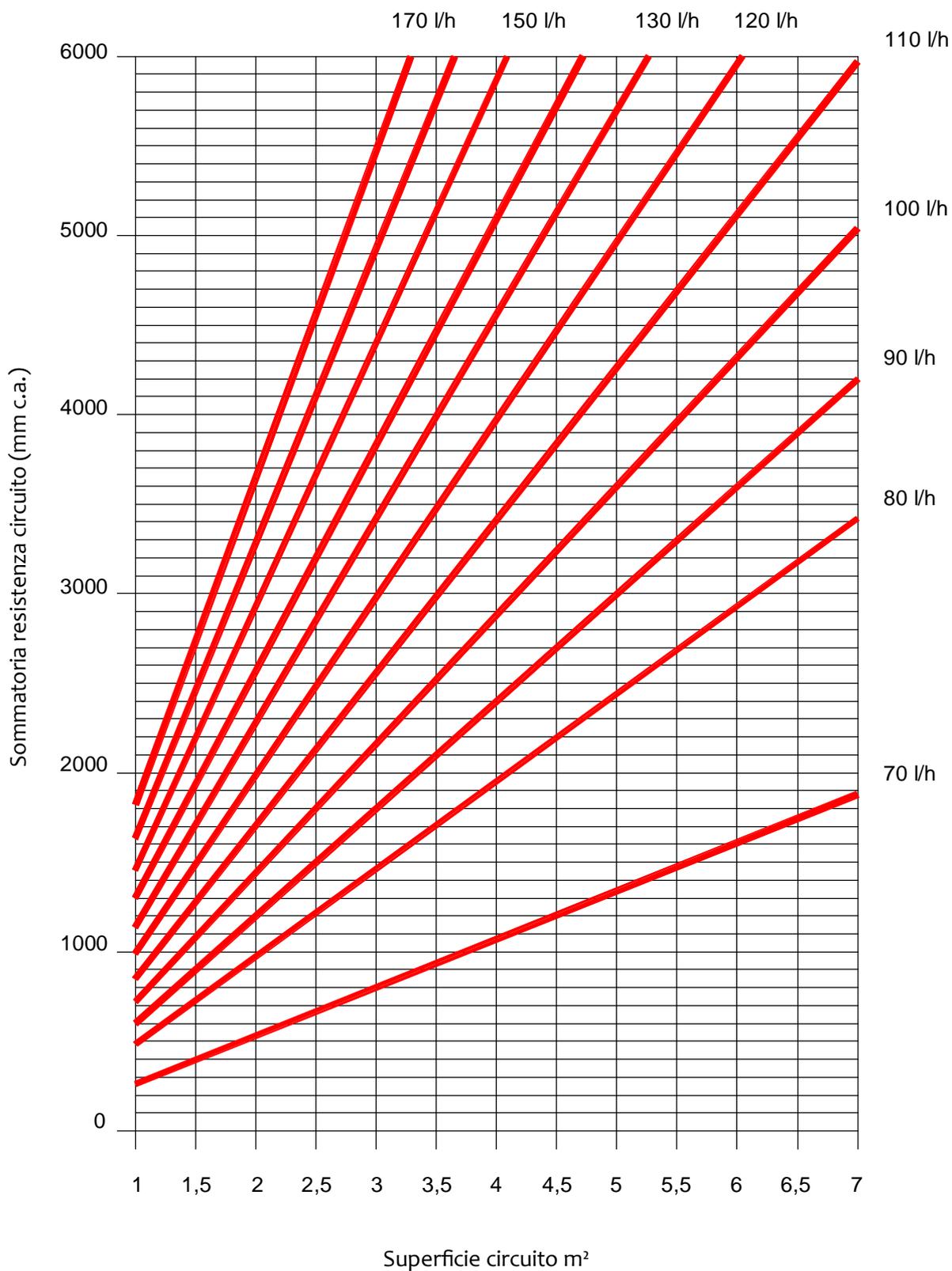
Portata l/h	Superficie circuito m <sup>2</sup>								
	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5	2,75	3
70	268	335	402	469	536	603	670	737	804
75	287	359	431	502	574	646	718	790	861
80	488	610	732	853	975	1097	1219	1341	1463
85	542	678	813	949	1085	1220	1356	1491	1627
90	599	749	899	1049	1199	1348	1498	1648	1798
95	659	824	988	1153	1318	1482	1647	1812	1976
100	721	901	1081	1261	1441	1622	1802	1982	2162
105	785	981	1177	1374	1570	1766	1962	2159	2355
110	851	1064	1277	1490	1703	1916	2129	2342	2554
115	920	1150	1381	1611	1841	2071	2301	2531	2761
120	992	1239	1487	1735	1983	2231	2479	2727	2975
125	1065	1331	1597	1864	2130	2396	2662	2929	3195
130	1141	1426	1711	1996	2281	2566	2852	3137	3422
135	1218	1523	1828	2132	2437	2742	3046	3351	3655
140	1299	1623	1948	2272	2597	2922	3246	3571	3896
145	1381	1726	2071	2416	2762	3107	3452	3797	4142
150	1465	1832	2198	2564	2930	3297	3663	4029	4396
155	1552	1940	2328	2716	3103	3491	3879	4267	4655
160	1640	2051	2461	2871	3281	3691	4101	4511	4921
165	1731	2164	2597	3030	3462	3895	4328	4761	5193
170	1824	2280	2736	3192	3648	4104	4560	5016	5472

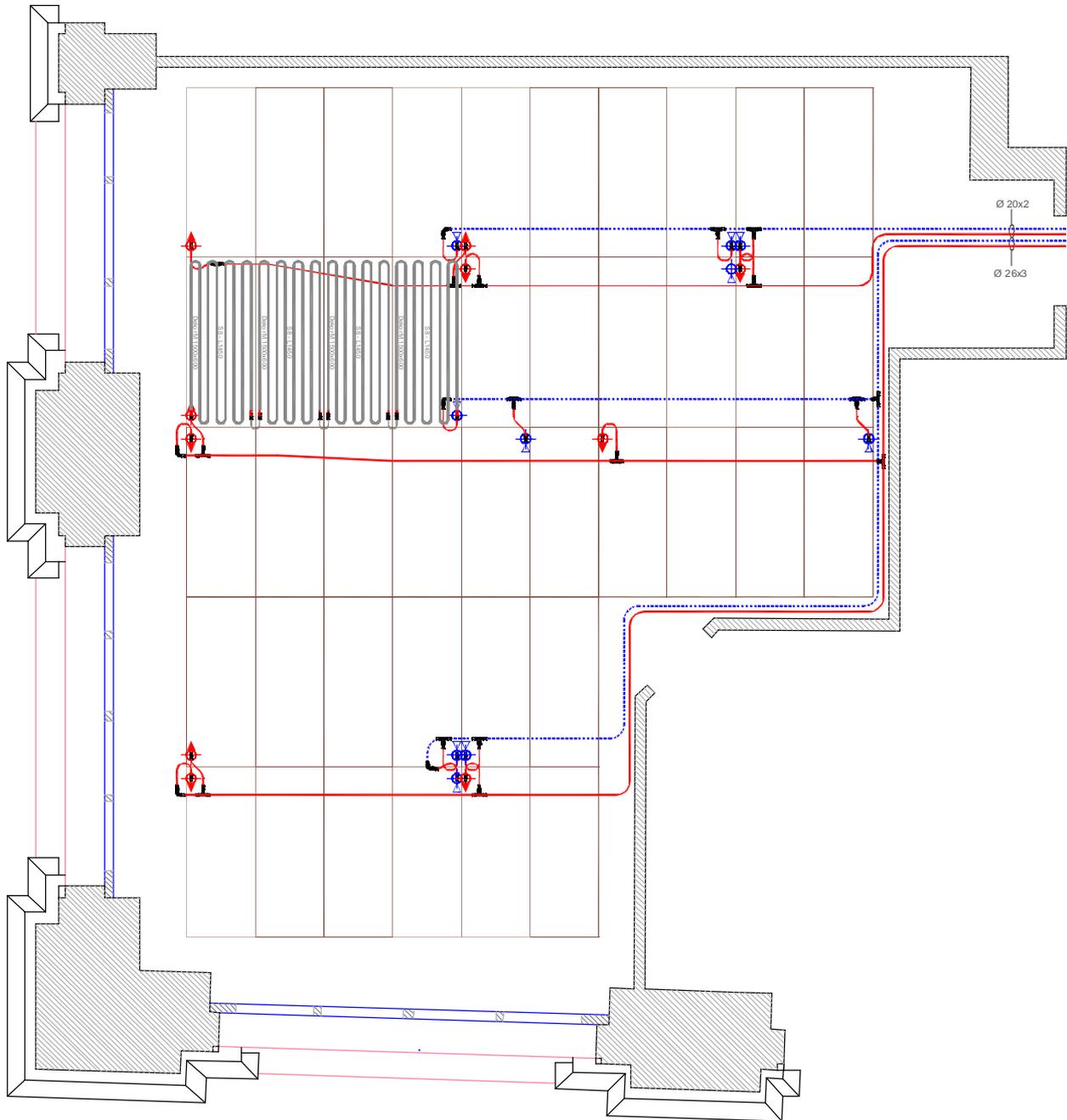
Portata l/h	Superficie circuito m <sup>2</sup>								
	3,25	3,5	3,75	4	4,25	4,5	4,75	5	5,25
70	871	938	1005	1072	1139	1206	1273	1340	1407
75	933	1005	1077	1148	1220	1292	1364	1436	1507
80	1585	1707	1829	1951	2073	2195	2317	2438	2560
85	1762	1898	2034	2169	2305	2440	2576	2711	2847
90	1948	2098	2247	2397	2547	2697	2847	2997	3146
95	2141	2306	2471	2635	2800	2965	3129	3294	3459
100	2342	2522	2703	2883	3063	3243	3423	3603	3784
105	2551	2747	2943	3140	3336	3532	3728	3925	4121
110	2767	2980	3193	3406	3619	3832	4045	4257	4470
115	2991	3221	3451	3681	3912	4142	4372	4602	4832
120	3222	3470	3718	3966	4214	4462	4710	4958	5206
125	3461	3727	3994	4260	4526	4792	5059	5325	5591
130	3707	3992	4277	4562	4848	5133	5418	5703	5988
135	3960	4265	4569	4874	5179	5483	5788	6092	6397
140	4220	4545	4870	5194	5519	5844	6168	6493	6817
145	4488	4833	5178	5523	5868	6214	6559	6904	7249
150	4762	5128	5495	5861	6227	6593	6960	7326	7692
155	5043	5431	5819	6207	6595	6983	7371	7759	8147
160	5331	5741	6152	6562	6972	7382	7792	8202	8612
165	5626	6059	6492	6925	7357	7790	8223	8656	9089
170	5928	6384	6840	7296	7752	8208	8664	9120	9576

## Dekor - Perdite di carico circuiti

Perdite di carico circuiti in relazione alla portata con temperatura media fluido 15°C.

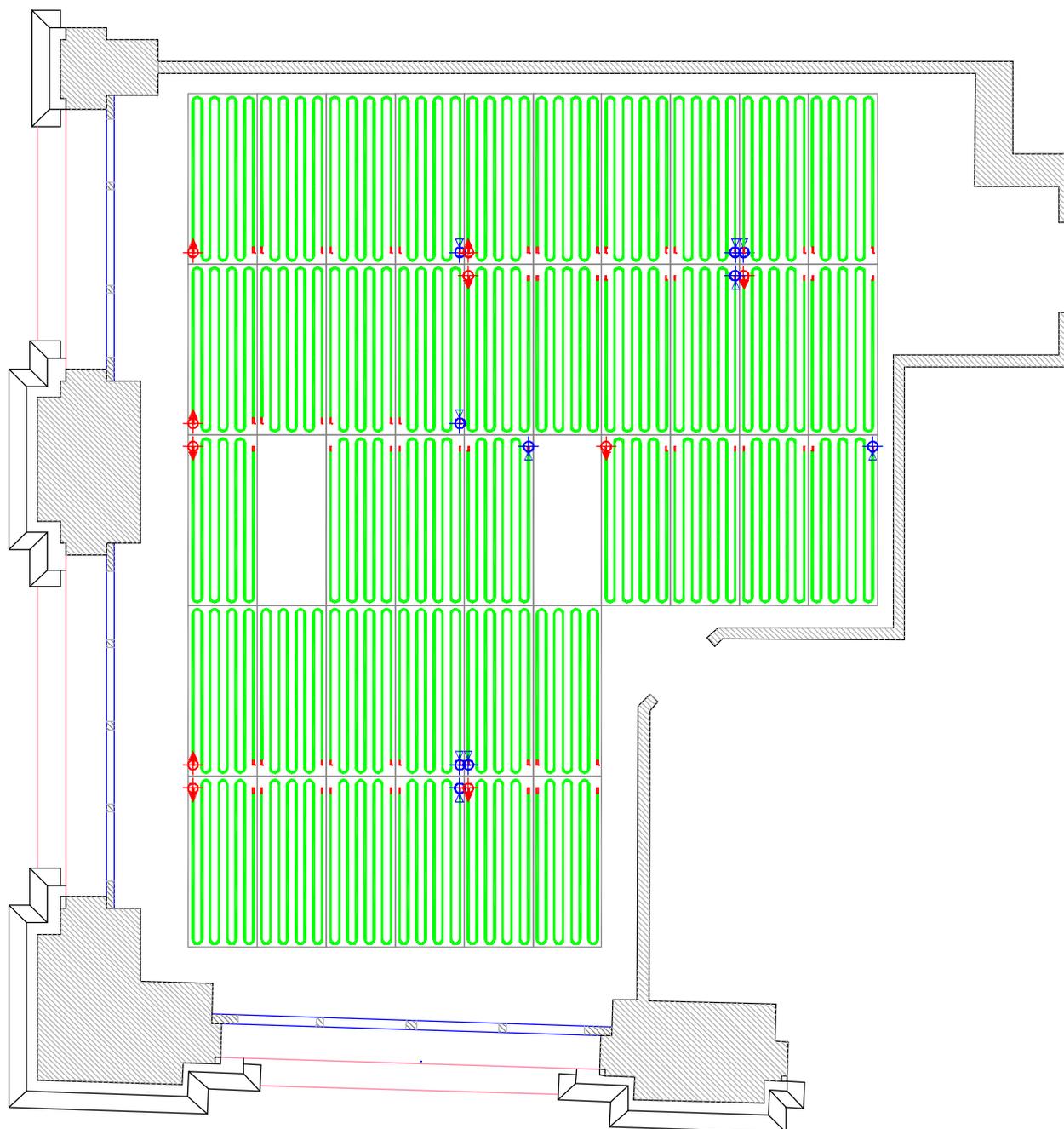


Layout distribuzione



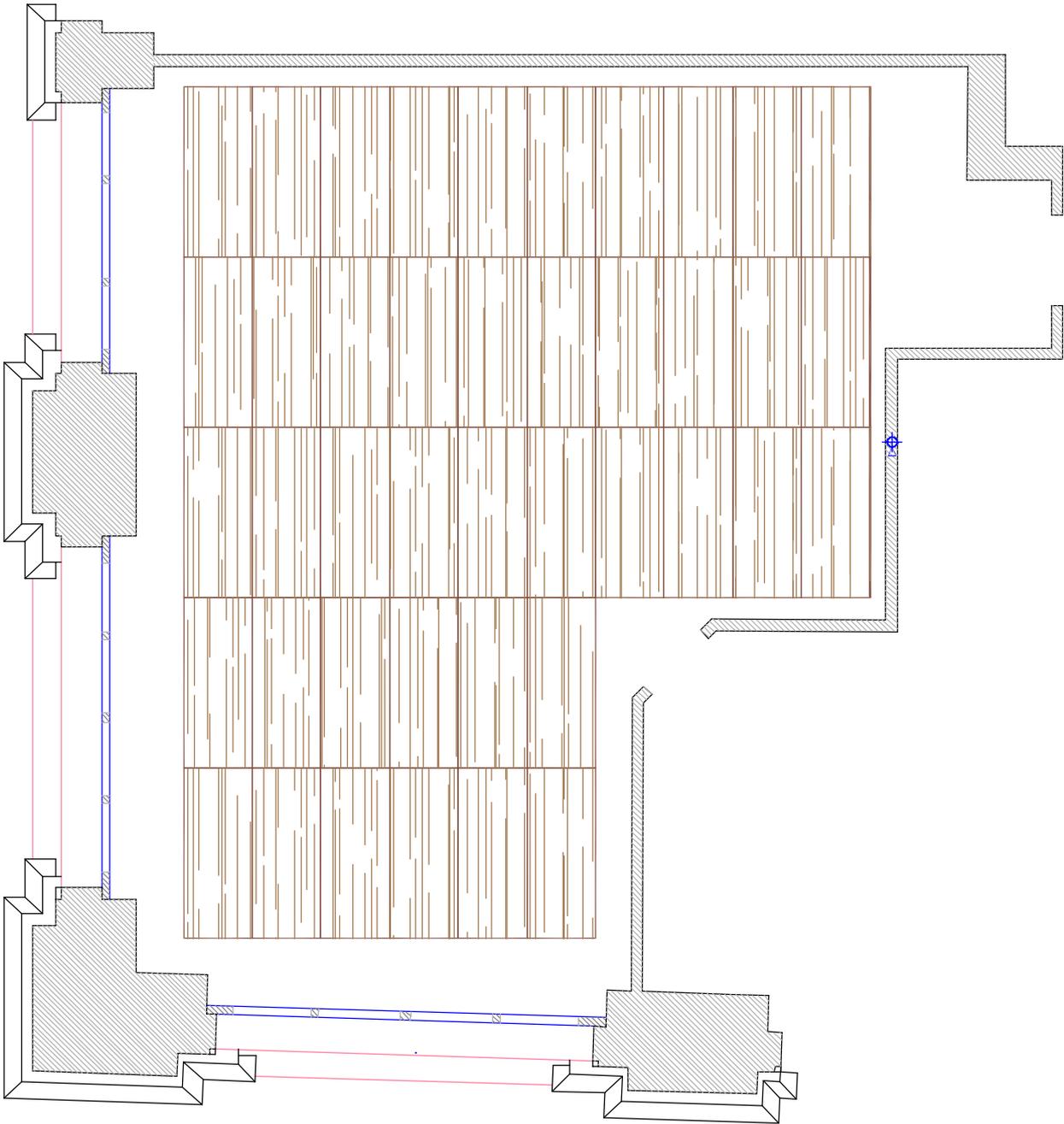
Simbolo	Descrizione
 	Tubazioni di mandata e ritorno
	Attacco idrico di mandata e ritorno e flessibile 1/2" - 12mm L=0,7 m

## Layout attivazione



Simbolo	Descrizione
	<p>Scambiatore di calore a otto spire in rame tondo riprofilato a sezione ellittica 15,2 x 6,1 mm, lunghezza 1450 mm</p>

Layout pannelli



Simbolo	Descrizione
	Pannello Dekor 1500x600 mm per installazione su struttura nascosta

Le informazioni contenute in questo documento sono a solo titolo informativo.  
La Proter Imex si riserva il diritto di modificare dati e caratteristiche dei prodotti descritti senza preavviso.

© copyright by Proter Imex



**proter  
imex** srl

**Proter Imex srl**  
Via Borgo Molino 12  
31020 San Pietro di Feletto  
Italia

tel. +39 0438 784227  
Fax +39 0438 784247  
info@proterimex.it  
www.proterimex.it



**Controsoffitti radianti**



**Pavimenti radianti**



**Barriere a lama d'aria**



**Pareti radianti**