

MR01 - MODULO  
RADIANTE

**PLANIUM**  
UNIQUE SURFACES

**MR01 Modulo Radiante** nasce come soluzione innovativa all'esigenza attuale di avere in un unico prodotto, un pavimento sopraelevato e un impianto radiante. I moduli scomponibili, infatti, sono dotati di impianto idronico integrato nel pannello. Questo connubio consente di conciliare le molteplici esigenze tecniche che sempre più frequentemente si presentano nell'allestimento di green building e di edifici da ristrutturare (necessità di mantenere gli impianti e i cavi di rete ispezionabili, l'urgenza di non interrompere le attività lavorative, la richiesta di flessibilità nell'organizzazione delle postazioni di lavoro ecc.) senza rinunciare ad alte prestazioni di comfort termico ed eccellente risultato stilistico.

**MR01 Modulo Radiante** è, infatti, sviluppato secondo criteri di nuova concezione, ad alto contenuto di **tecnologia e design**, con particolare attenzione alla **funzionalità** e alla **qualità** dei materiali impiegati, secondo i criteri del "Progetto Sostenibile", a garanzia di benessere e attenzione all'ambiente.

Il Sistema adotta la **modularità** come modello di pensiero e di progetto per l'ottimizzazione delle fasi produttive, di stoccaggio e di logistica, nonché di posa. Dona agli ambienti **comfort** climatico e acustico. Opta per una **posa veloce** totalmente a **secco** che elimina le fasi di demolizione e smaltimento delle macerie. Consente il mantenimento della totale **ispezionabilità** dell'intercapedine sottostante. Il tutto con una particolare attenzione al **contenimento dei consumi**.

### DESCRIZIONE

Sistema di pavimentazione sopraelevata radiante a moduli componibili, posabile su:

- massetto;
- altro pavimento che si voglia ricoprire.

**MR01 Modulo Radiante** è un pavimento tecnico flottante innovativo che garantisce la totale accessibilità agli impianti (stesura di cavi, ispezionabilità, cambiamenti nel layout degli spazi, ecc.) e al tempo stesso il comfort ineguagliabile del riscaldamento/raffrescamento a pavimento, tramite il sistema radiante idronico inserito nei moduli. Punti di forza sono la notevole celerità di posa e la rapidità della messa a regime del sistema (grazie alla quale è anche possibile un utilizzo in on-off come un tradizionale radiatore), date dalla velocità di posa degli innesti rapidi e lo spessore contenuto del pacchetto riscaldante.

### INSTALLAZIONE

La posa andrà eseguita secondo le disposizioni dello specifico progetto termotecnico e con il supporto della documentazione per l'installazione. Il progetto termotecnico valuta le caratteristiche ambientali e le richieste prestazionali, di conseguenza l'ottimale distribuzione sulla superficie dei moduli radianti, al fine di ottenere il massimo comfort.

L'installazione avviene totalmente a secco, è reversibile e lascia la possibilità di ispezione puntuale dell'intercapedine sottostante.

### FINITURE

Il Sistema viene fornito con finitura/chiusura dei pannelli in acciaio zincato. Se si desiderasse applicare finiture in metallo Planium, si possono scegliere tra quelle a catalogo (rif. Scheda tecnica *Materiali di finitura*) o ancora si possono posare altri materiali a discrezione del Cliente o pavimenti autoposanti Planium o di altra finitura.

### FORMATI

Per tutti gli aspetti dimensionali dei materiali di finitura Planium fare riferimento alla scheda tecnica *Materiali di finitura*.

### PULIZIA DELLE SUPERFICI

Per informazioni sulle modalità di pulizia e manutenzione delle finiture, vedere la scheda tecnica *Materiali di finitura*.

### TEST E CERTIFICAZIONI

Per informazioni tecniche sui materiali, leggere la scheda tecnica *Materiali di finitura*.

### ECOSOSTENIBILITÀ

**Planium** seleziona le materie prime che utilizza per realizzare i suoi sistemi di pavimentazione e rivestimento, con il concetto di qualità, protezione ambientale, sicurezza, conservazione delle risorse e riciclabilità. Tutti i materiali impiegati sono privi di sostanze dannose per la salute e per l'ambiente. I sistemi Planium sono studiati per aggiungere comfort all'ambiente in cui vengono installati e garantire, nei processi produttivi con i quali sono realizzati, un basso impatto ambientale.

**MR01 Modulo Radiante** è stato ideato rispettando i principi del progetto ecocompatibile: il modulo/piastrella, infatti, è costituito da un insieme di elementi assemblati tra loro tramite viti, per permettere una facile scomponibilità delle parti al termine della vita del pavimento e ottenere quindi la separazione dei singoli materiali per il loro riciclaggio. Le finiture Planium abbinabili sono tutte in metallo, materiale ad alta riciclabilità e conduzione.



**CAPITOLATO**

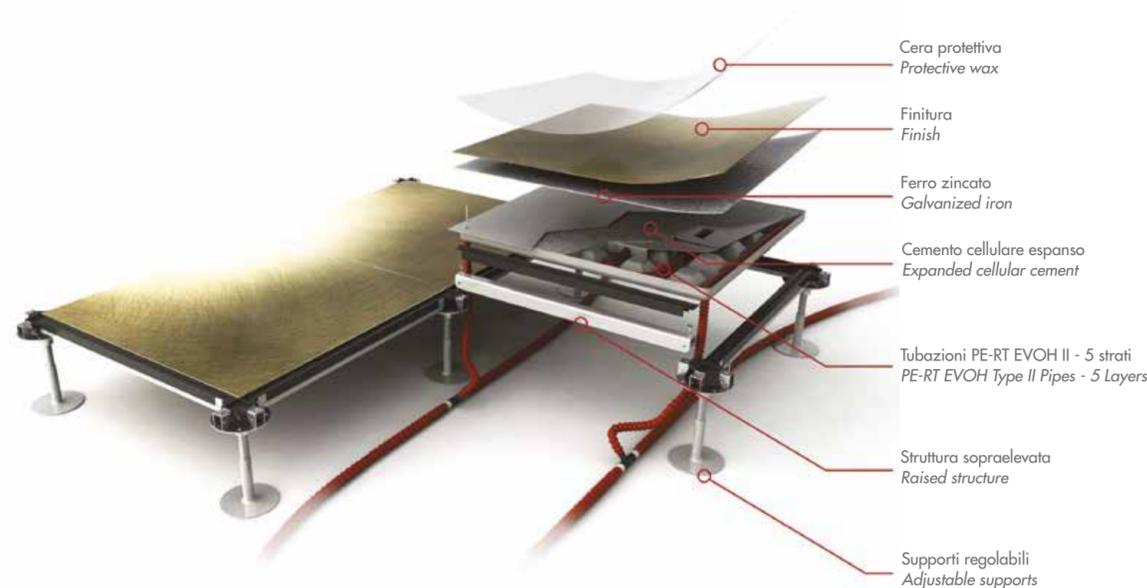
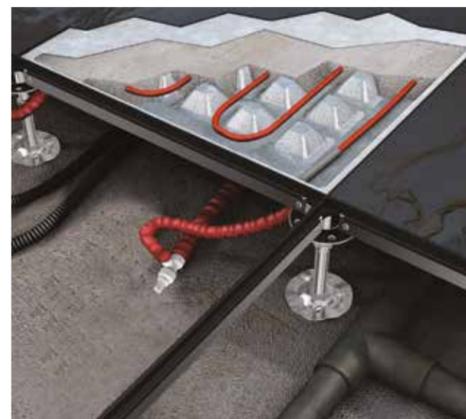
**MR01 Modulo Radiante** è costituito da moduli radianti, sopraelevati, rimovibili. È particolarmente adatto a uffici e/o ambienti in cui sia richiesto un pavimento sopraelevato (per necessità di tempi di posa brevi, passaggio/ispezionabilità di cavi elettrici sottostanti e flessibilità nell'organizzazione degli spazi).

Sul sistema deve essere possibile applicare differenti tipi di finiture, anche personalizzabili e strutture portanti (come pareti mobili) realizzate da ditte specializzate. La temperatura di superficie deve corrispondere alle esigenze igieniche e fisiologiche, rispettando il limite massimo di 29°C. I componenti del sistema devono essere conformi alle norme UNI EN ISO e/o DIN che li riguardano, più sotto specificate.

Il modulo è costituito da una bacinella di contenimento in acciaio. Al suo interno è alloggiata la tubazione John Guest PE-RT EVOH tipo II - 5 strati, prodotta secondo gli standard EN ISO 22391 e DIN 4726, diametro esterno 10 mm con spessore parete di 1,5 mm, conducibilità termica pari a 0,400 W/mk, coefficiente di espansione al calore pari a 0,0200 mm/mK. Il tubo è dotato di barriera ossigeno utile a garantire un valore massimo di permeazione <0,1 mg/l gg, alla temperatura massima di 70°C ed alla pressione massima di 4 bar. In conformità alla ISO 22391, il tubo è idoneo ad operare secondo le seguenti classi/pressioni di esercizio: classe 1/10 bar, classe 2/8 bar, classe 4/10 bar, classe 5/8 bar. In conformità agli standard ISO di riferimento, il tubo è stato progettato per assicurare una durata non inferiore a 50 anni ed è coperto da una garanzia di dieci anni.

La metratura di tubazione è tale da garantire uniformità di temperatura superficiale e al tempo stesso la potenza termica richiesta nel progetto. Anima e tubazione sono coperti da cemento cellulare espanso alleggerito con densità che possono variare da 600 a 1.400 Kg/m<sup>3</sup> secondo specifiche di progetto. Il modulo è completo di coperchio metallico in acciaio zincato che garantisce la chiusura superiore e perimetrale. Le linee di alimentazione andata/ritorno dei moduli - realizzate con tubazione John Guest PE-RT EVOH Tipo II - 5 strati, dotata di guaina isolante in polietilene espanso avente spessore minimo 6 mm e caratterizzata da un coefficiente di conduttività termica  $\lambda + 40^\circ\text{C} = 0,040 \text{ (m}^2\text{K)}$  - sono in lunghezza rilevabile sul disegno esecutivo del progetto, come anche il numero massimo di moduli alimentati da ogni linea e collegati in serie fra di loro.

La fornitura comprende quando occorre, il materassino isolante in fibra di vetro trattata con resine termoindurenti e rivestita con carta Kraft alluminata ( $\lambda$  pari a 0,036 W/m·K), da alloggiare sul massetto o pavimento sul quale viene realizzato il sopraelevato radiante, in modo da ridurre nell'intercapedine sottostante la trasmissione di calore per irraggiamento (spessore consigliato 100 mm ÷ U = 0,33 W/mqK). Il sistema viene fornito completo di: moduli radianti, linee di distribuzione andata/ritorno isolate, connettori ad innesto rapido SPEEDFIT John Guest sia per il fissaggio delle linee di distribuzione (secondo la regola dell'arte), sia per l'innesto dei moduli alla linea di distribuzione (progettata e realizzata secondo le normative vigenti). Il sistema è corredato di documentazione attestante la resa, determinata mediante simulazioni numeriche alle differenze finite secondo EN 15377.



- Cera protettiva  
Protective wax
- Finitura  
Finish
- Ferro zincato  
Galvanized iron
- Cemento cellulare espanso  
Expanded cellular cement
- Tubazioni PE-RT EVOH II - 5 strati  
PE-RT EVOH Type II Pipes - 5 Layers
- Struttura sopraelevata  
Raised structure
- Supporti regolabili  
Adjustable supports

**SPECIFICHE DEL SISTEMA SOPRAELEVATO**

Struttura autoportante: costituita da piedino di sostegno con base circolare (Ø 100 mm), ossia stelo filettato, testa a croce e traversi di giuntura, con regolazione micrometrica per la definizione dell'altezza dell'intercapedine. Pannello modulare: in dimensione standard di 600 x 600 mm, nel quale trova alloggiamento la tubazione funzionale all'adduzione termica. Al pannello sono applicabili finiture o qualsiasi sistema autoposante.

**Caratteristiche salienti:**

- alte prestazioni;
- altezza minima contenuta, sopraelevazione massima illimitata;
- ispezionabilità puntuale;
- basso spessore del pannello radiante;
- bassi consumi energetici e inerzie ridotte;
- massimo comfort climatico ed acustico;
- grande flessibilità dell'impianto.

**SPECIFICHE DEL PANNELLO RADIANTE**

**Dimensioni:** 600 x 600 mm +/- 0,1 mm  
**Diagonali:** 848,5 mm +/- 0,1 mm  
**Spessore:** 32 mm +/- 0,1 mm  
**Peso:** 17,5 (1.400 kg/mc)  
**Peso al m<sup>2</sup>:** 49,0 kg +/- 5%  
**Peso:** 9,2 (600 kg/mc) +/- 5%  
**Peso al m<sup>2</sup>:** 26,0 kg +/- 5%  
**Superficie attiva:** 0,36 (m<sup>2</sup>)  
**Perdita di carico massima:** 1,7 (mbar)  
**Potenza termica massima (riscaldamento):** 97 W/m<sup>2</sup> (35 W/modulo)  
**Potenza termica massima (raffrescamento):** 26 W/m<sup>2</sup> (10 W/modulo)  
**Resistenza elettrica trasversale:** 1,2 x 1010 ohm

**Livello di rumore al calpestio:** 23 db  
**Resistenza al fuoco:** REI 45\*  
**Autoestinguenza guarnizione traverse a testa:** V0  
**Reazione al fuoco:** classe I\*  
**Resistenza meccanica:** classe 5/A\*\*

\*Dati riferiti alla struttura meccanica composta da piedini, traverse e pannelli, tubazioni escluse.

\*\*Utilizzo in aree sottoposte a carichi pesanti: biblioteche, pavimenti industriali per officine, magazzini, uffici ecc.).

**N.B.** Le caratteristiche sopraesposte, riferite al pannello grezzo, possono variare in funzione dell'eventuale finitura.

**MESSA A REGIME DELL'IMPIANTO RADIANTE**

**Analisi strumentale e termografica delle fasi di accensione e messa a regime dell'impianto radiante. Riassunto dei dati principali:**

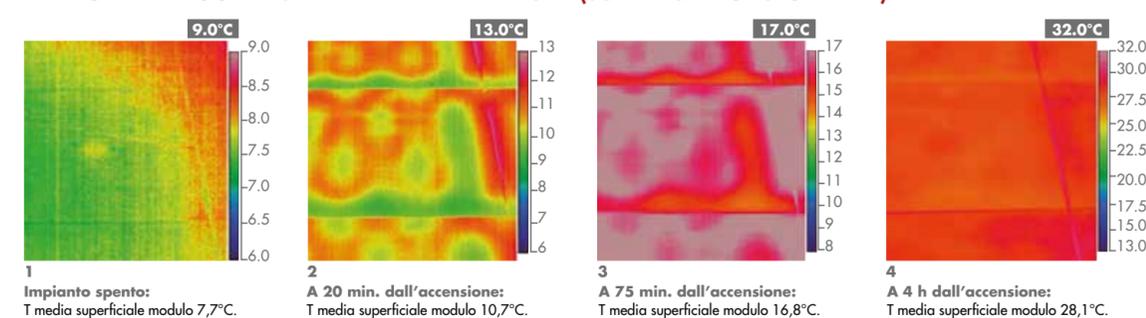
**1** Lo studio è stato effettuato nel periodo invernale (25 gennaio) presso uno spazio commerciale in provincia di Bolzano, con temperatura esterna all'inizio della prova di 3,8°C. e temperatura massima diurna esterna di 9,2°C.

**2** L'impianto (generatore in pompa di calore) è stato acceso ex novo alle h 10.30 con regolazione in mandata costante a 40°C; il tempo di entrata a regime della mandata è stato di 1 ora circa.

**3** Le misure strumentali e la raccolta dati sono state eseguite a intervalli di 5 minuti dopo l'accensione dell'impianto per un periodo di 8 ore (5 ore di mandata costante e 3 a impianto spento).

**4** Rilevamento delle temperature aria ambiente:  
**a** rilevamento h 10.30 (impianto spento), T aria ambiente 9,1°C;  
**b** rilevamento h 14.30, T aria ambiente 18,2°C;  
**c** rilevamento h 15.15, T aria ambiente 19,2°C;  
**d** rilevamento h 16.00, T aria ambiente 20,1°C.

**IMMAGINI TERMOGRAFICHE E DATI DI TEMPERATURA (SUPERFICIE MODULO E ARIA)**



La prestazione di un sistema radiante viene determinata dalla differenza tra la temperatura operativa dell'ambiente in cui agisce e la temperatura media della superficie radiante. Maggiori sono i moduli radianti impegnati a fornire l'energia necessaria per il riscaldamento degli ambienti e maggiore la superficie attiva e conseguentemente minore è la temperatura superficiale necessaria allo scopo (con i conseguenti benefici sulla salute) e i tempi di attesa per raggiungere la temperatura di comfort ideale, con ottimi risparmi di energia e di consumo.

**Riscaldamento.**

La potenza massima è pari a 97 W/m<sup>2</sup> con temperatura superficiale uniforme pari a 29°C (corrispondente a 35 W per modulo). Tale potenza è prodotta in condizioni standard con

temperature dell'acqua in ingresso variabili tra 35±40°C; tale variabilità è legata al tipo di finitura scelto come rivestimento di ciascun modulo e alle caratteristiche prestazionali dell'involucro edilizio. Il numero di moduli radianti e la loro allocazione vanno attentamente valutati in fase progettuale, non solo per garantire la temperatura ambientale di comfort mediante la più bassa temperatura superficiale, ma anche per poter assicurare tempi di messa a regime compatibili con le esigenze dell'utente.

**Raffrescamento.**

La potenza massima fornibile è pari a 26 W/m<sup>2</sup> con temperatura dell'acqua in ingresso di 18°C. Per evitare fenomeni di condensa è opportuno il trattamento dell'aria, utilizzando per esempio climatizzatori o deumidificatori.

Fabbisogno termico specifico	30 W/m <sup>2</sup> *	40 W/m <sup>2</sup> *	50 W/m <sup>2</sup> *	60 W/m <sup>2</sup> *	70 W/m <sup>2</sup> *	80 W/m <sup>2</sup> *
<b>W/m<sup>2</sup></b>	<b>20°C</b> Temperatura ambiente <b>5 K</b> Salto termico					
Temperatura di mandata in base a UNI EN 1264-3:2009; curve di resa determinate numericamente secondo UNI EN 15377						
	27	29	31	32	34	36
<b>Temperatura pavimento</b>	<b>10,8 W/m<sup>2</sup> K</b> U pavimento caldo secondo UNI EN 1264-2: 2009 e UNI EN 1264-5: 2009					
Temperatura media superficiale e pavimento						
	23	24	25	26	26	27
<i>*La potenza persa cambia notevolmente con la soluzione costruttiva sulla quale il sistema viene applicato. La potenza totale impegnata può essere pari al 200% del fabbisogno del locale da riscaldare se le condizioni al contorno sono più sfavorevoli fino a ridursi significativamente nel caso di strutture adeguatamente isolate.</i>						

Temperatura di mandata	14°C (51%*)	15°C (56%*)	16°C (60%*)	17°C (64%*)	18°C (68%*)	19°C (71%*)
<b>W/m<sup>2</sup></b>	<b>26°C</b> Temperatura ambiente <b>3,1 K</b> Salto termico determinato supponendo che il rapporto richiesta caldo e freddo sia pari a 1,5:1					
W/m <sup>2</sup> sottratti all'ambiente in raffrescamento, determinati numericamente secondo EN15377						
	41	37	33	29	25	22
<b>Temperatura pavimento</b>	<b>6,5 W/m<sup>2</sup> K</b> Alfa pavimento freddo secondo UNI EN 1264-5: 2009					
Temperatura media superficiale e pavimento						
	19,7	20,3	20,9	21,5	22,1	22,7
<i>*UR. Secondo UNI EN 1264-3 la temperatura di mandata non deve essere inferiore alla "temperatura di rugiada - 1K", calcolata sulle condizioni ambiente in presenza di un sistema di deumidificazione (ad esempio: con 26°C ambiente e umidità relativa di 51%, la temperatura di rugiada è pari a 15°C; la temperatura di mandata può essere 14°C, ma non inferiore).</i>						



Planium S.r.l., con passione e conoscenza dà forma alle idee, a progetti creativi raffinati, eleganti, unici; utilizza l'innovazione tecnologica con esperienza, per dare vita a nuove superfici, nuovi ambienti contemporanei. Plasma il metallo, modellandolo a misura, secondo i gusti del Cliente; pone attenzione ai dettagli, dando importanza a qualità e sostenibilità.

Nascono così i sistemi di pavimentazione e rivestimento Planium: funzionali nelle pose, eleganti nelle finiture, unici in questo prestigioso connubio 100% made in Italy.

T G R O U P  
INNOVAZIONE NEL DNA



PLANIUM

Via L. Tolstoj, 27/A • 20098 San Giuliano Milanese (MI) • Italy  
Tel. +39 02 9831 902 • Fax +39 02 9837 570  
[www.planium.it](http://www.planium.it) • [planium@planium.it](mailto:planium@planium.it)