

## Sistema SMART ZERO

### Premessa

La ristrutturazione edilizia del parco immobiliare esistente sarà il traino all'edilizia dei prossimi anni: l'Unione Europea ha imposto ai vari Stati membri una serie di direttive con l'obiettivo di attuare azioni di "ammodernamento energetico" al patrimonio esistente. L'Europa, per tradizioni storiche, è un territorio molto urbanizzato e antropizzato. Le costruzioni, specialmente in Italia, sono sia di tipo storico sia costruite nel dopoguerra. Si tratta di immobili privi di isolamenti termici con impianti vetusti, poco efficienti e non dotati di integrazione con generatori a energie rinnovabili.

La Comunità Europea ha emanato due direttive che riguardano direttamente l'edilizia:

la 2010/31/UE, che prevede che i nuovi edifici abbiano fabbisogno "quasi zero";

la 2010/27/UE che invece è attenta alla riduzione del fabbisogno energetico attuale e contiene prescrizioni e previsioni/impostazioni di intervento per gli immobili esistenti.

Gli scenari finalizzati al conseguimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni serra al 2020, elaborati dalla Comunità Europea, mostrano che gli interventi per l'efficienza energetica degli edifici, negli usi finali dell'energia, concorrono alla riduzione delle emissioni di gas serra per oltre il 45%; inoltre, la metà di tali interventi riguarda i settori residenziali e terziari.

### Il parco immobiliare

Le direttive sull'ammodernamento immobiliare coinvolgono sia gli edifici residenziali che quelli destinati ai servizi. Attualmente recenti indagini europee hanno rivelato che vi sono in totale oltre 17 miliardi di m<sup>2</sup> di superficie residenziale, la maggior parte della quale è riscaldata. Quasi tre quarti di questo spazio si trova in Spagna, Italia, Francia, Germania, Regno Unito e Polonia.

Inoltre il tasso effettivo di costruzione di case nuove è in costante declino dai tempi del boom del dopoguerra degli anni 50 e 60. Il maggiore declino nella costruzione di case nuove è avvenuto dal 2000: del parco immobiliare esistente attualmente abitato, il 53% è stato costruito prima del 1971, il 15-18% tra il 1971 e il 1980, il 12-13% fino al 1990 e il 12% fino al 2000. Solo il 6 per cento è stato costruito a partire dal 2000.

Con oltre la metà del parco residenziale nei paesi dell'UE-27 costruito prima del 1970 è evidente che in quella

tipologia di edifici si concentreranno i maggiori sforzi di riqualificazione dei prossimi anni.

In questi edifici i sistemi di distribuzione del calore sono obsoleti e in fase di ristrutturazione vanno totalmente sostituiti. La necessità, per gli edifici superiori a 1000 mq e per gli edifici in profonda ristrutturazione con modifica delle parti strutturali, di inserire una quota di energia rinnovabile porta i Professionisti a scegliere sistemi che hanno temperature di lavoro consone con le energie rinnovabili (sistemi solari termici, pompe di calore e biomassa in primis) e pertanto gli impianti radianti a bassa temperatura avranno sempre maggiore diffusione quale sistema che meglio sposa l'esigenza energetica con l'ottenimento del comfort abitativo.

### Gli impianti radianti negli edifici esistenti

Praticamente tutti gli edifici esistenti possono essere serviti da impianti radianti. Il catalogo Kloben offre opportunità di scelta per chiunque voglia efficientare il proprio edificio.

Ogni immobile in ristrutturazione pone diverse situazioni di cantiere e che si possono risolvere con varie soluzioni impiantistiche. Ad esempio in immobili con pavimentazioni di pregio e/o piani nobili con altezza anche oltre i tre metri si può pensare di installare sistemi radianti a soffitto. Questi sono normalmente poco invasivi sul patrimonio edile e garantiscono bassa inerzia e basse temperature di mandata vista la loro conformazione con isolamento termico incluso.

Se la riqualificazione non pone vincoli specifici si può optare con sistemi radianti a pavimento con la possibilità di scegliere l'isolamento verso il basso più opportuno. La norma europea UNI EN 1264 suggerisce di mettere un pannello isolante con resistenza termica di almeno 1,25 m<sup>2</sup>K/W corrispondente a circa 40 mm di isolante in polistirene. A catalogo Kloben si trovano più soluzioni per questa opportunità, anche con 6 cm di isolamento verso il basso per i contesti più energivori.

Quando gli spessori a disposizione non permettono l'inserimento di isolanti che rispettano la norma citata, si possono comunque realizzare impianti a basso spessore spingendosi fino a soluzioni che hanno un solo centimetro di isolamento.

### La novità SMART ZERO

Talune volte i vincoli di cantiere sono molto restrittivi quali ad esempio l'impossibilità di sovraccarico delle travi in legno esistenti o i minimi spessori disponibili. In questi casi non si possono installare impianti radianti con massetti tradizionali di sette-otto centimetri per l'elevato carico specifico e lo spessore totale. Si può pensare allora ad una soluzione a minimo spessore dove si utilizzi un massetto superfluido ad elevata conducibilità quale sistema radiante.

#### Turco Group S.r.l.

I - 37051 Bovolone (VR) - Via dell'Artigianato, 58

T +39 045 923 7300 / F +39 045 797 1866

info@kloben.it

Cap. Soc. € 413.205,00 iv - n° R.E.A. VR-355351

Reg. Impr. - P IVA - CF: 03669900 239

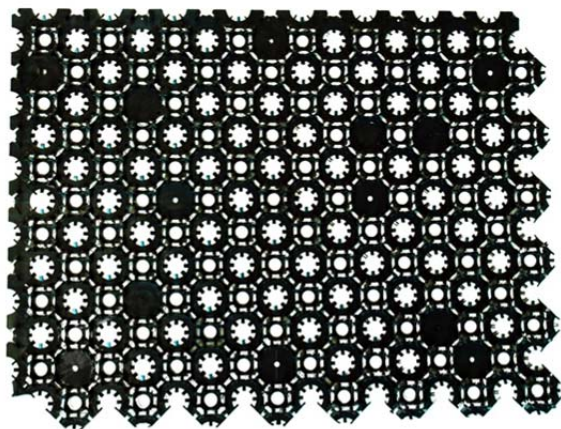
[www.kloben.it](http://www.kloben.it)



Kloben propone il sistema SMART ZERO quale sistema ultraribassato per la realizzazione di sistemi radianti in soli 3 centimetri, esclusa la finitura superficiale.

Cardine del sistema a minimo spessore è il pannello SMART ZERO realizzato in polipropilene stampato ad alta resistenza al calpestio dato lo spessore di 1,5 millimetri delle parti in plastica anche delle nocche portatubo. La conformazione del pannello multiforo garantisce la perfetta penetrazione del massetto superfluido nelle parti intratubo permettendo una elevata superficie di scambio termico tra tubazione e massetto aumentandone la resa termica e l'accoppiamento col sottofondo esistente da parte del massetto.

SMART ZERO è un pannello studiato per la posa delle tubazioni con passo minimo di posa 50 mm o 75 mm in diagonale. La posa in diagonale è utilizzata soprattutto per dare la possibilità in fase d'installazione di soddisfare più facilmente i vincoli di cantiere che le ristrutturazioni in taluni casi impongono.



Il pannello, di dimensioni utili 800x600 mm, è dotato di dentellature laterali che permettono l'accoppiamento meccanico dei pannelli contigui permettendo una facile disposizione superficiale in cantiere.

La vera novità per questo tipo di prodotto è l'utilizzo della tubazione di diametro 17 mm che da sempre caratterizza i sistemi civili Kloben. Per garantire efficienza energetica e semplicità di distribuzione idraulica Kloben ha scelto di sviluppare questo prodotto specificamente per le tubazioni standard che offrono più portata e meno vincoli di lunghezza delle tubazioni. Kloben è consapevole che la vera efficienza energetica la si ottiene con una serie di fattori e scelte d'impianto: secondo le recenti norme italiane UNI TS 11300 i vincoli di consumo elettrico sono importanti e quindi Kloben propone questo pannello radiante con tubazione da 17 mm anche per avere meno consumi degli ausiliari elettrici rispetto ad altri sistemi con tubazioni di minor diametro che necessitano di circolatori multipli e più prestanti in fatto di prevalenza causato dalle elevate perdite idrauliche che le piccole tubazioni generano. Un occhio di riguardo inoltre è

dato alla portata che nel caso di raffrescamento deve essere elevata per garantire comfort termico.

### **Il sistema SMART ZERO**

Un impianto radiante è costituito di più componenti: il pannello per l'alloggiamento del tubo, la tubazione, la fascia perimetrale, il collettore di distribuzione, gli accessori per facilitare la posa come le curve guidatubo, le cassette. Inoltre vanno considerati anche gli organi elettromeccanici come gli attuatori di zona per la zonizzazione dei locali e altri componenti. Il pannello SMART ZERO si adatta alla componentistica Kloben andando ad affiancare gli altri sistemi per massetto tradizionale civile ed industriale e per massetto autolivellante. SMART ZERO è quindi utilizzabile con gli altri prodotti del catalogo Kloben poiché offre la possibilità di alloggiare la tubazione diametro 17 millimetri sia essa in PEX-a o di altre tipologie di reticolazione.

Kloben, come richiamato in norma UNI EN 1264, suggerisce la realizzazione di sistemi radianti con tubazioni posate con schema distributivo a chiocciola che meglio massimizza la distribuzione energetica e le temperature d'impianto. Inoltre, per singolo circuito, si raccomanda di non superare i cento metri di lunghezza della tubazione per ogni anello per evitare inutili perdite di carico e garantire un corretto apporto di energia agli ambienti.

Il sistema SMART ZERO nasce quindi per coniugare le esigenze della distribuzione idraulica con le esigenze edilizie di minimo spessore del massetto. In questo modo, utilizzando un massetto autolivellante con elevata conducibilità termica si ottiene un ottimo sistema di riscaldamento a pavimento in soli 3 cm di spessore.

### **La posa del sistema**

SMART ZERO è un pannello portatubo privo di isolamento che va utilizzato dopo l'analisi di ogni singolo cantiere da parte del Professionista incaricato: è molto importante, infatti, garantire planarità del sottofondo e capire ogni aspetto dell'impianto per ottenere un massetto realizzato correttamente e funzionale all'impianto radiante. Normalmente gli impianti ribassati si realizzano all'interpiano di edifici esistenti pertanto la sua applicazione è praticamente sempre possibile vista la sua flessibilità.

SMART ZERO è dotato di fori per l'eventuale fissaggio dello stesso al sottofondo tramite tasselli in PP inclusi nella fornitura. La necessità di fissare il pannello al fondo potrebbe nascere dal limitato peso del pannello stesso che si ricorda è stato pensato per offrire una soluzione a limitato aggravio di carico. Il sistema di fissaggio laterale dei pannelli contigui garantisce continuità di pannello e facilità di posa della tubazione.

La tubazione può essere posata con passi multipli di 50 mm, normalmente con passi di posa di 100 mm si

**Turco Group S.r.l.**

I - 37051 Bovolone (VR) - Via dell'Artigianato, 58

T +39 045 923 7300 / F +39 045 797 1866

info@kloben.it

Cap. Soc. € 413.205,00 iv - n° R.E.A. VR-355351

Reg. Impr. - P IVA - CF: 03669900 239

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



soddisfano le esigenze di riscaldamento e raffreddamento della maggior parte degli edifici.



Il passo di posa è legato alla effettiva capacità di riscaldamento/raffreddamento dell'impianto radiante e deve essere deciso dal Professionista incaricato in base alla composizione dei solai, dei sottofondi e del massetto scelto. Normalmente la presenza di solai in legno o di sottofondi in materiale espanso sono già garanzia di possibilità d'installazione.



Questo sistema nasce soprattutto per l'interpiano anche per l'assenza della barriera vapore che invece la norma UNI EN 1264 suggerisce di posare. La barriera vapore potrebbe essere già presente nella struttura edile preesistente a protezione dell'assito di legno sul quale sono stati stesi gli impianti e i sottofondi alleggeriti/espansi di finitura oppure potrebbe essere stesa al di sotto di un eventuale strato di isolamento da inserire sotto pannello. Questa seconda possibilità, però, rende vani i requisiti per cui questo prodotto è stato pensato e sviluppato ovvero il minimo spessore possibile di pacchetto radiante.

Terminata la posa e la prova idraulica dei circuiti si può procedere alla stesura del massetto radiante.

### ***I massetti radianti per i sistemi ultra ribassati***

Il massetto radiante è parte importante del sistema e va realizzato in modo corretto. Si potrebbe installare il sistema SMART ZERO con un massetto tradizionale sabbia-cemento a granulometria fine con additivo fluidificante come per le altre soluzioni di impiantistica radiante. Questa è un'opportunità ma

si ricorda che per questo tipo di massetto va posato, visto la sua conformazione, con almeno 3 cm di spessore soprattutto e con l'aggiunta di un sistema antiritiro ottenendo un impianto radiante non di certo ribassato nell'ingombro totale.

Il massetto che meglio si accoppia con questo pannello è, invece, di tipo fluido autolivellante. Sul mercato sempre maggiori sono le possibilità tecniche di realizzazione di massetti radianti a limitato spessore che non sono richiamati in norma UNI EN 1264 ma che molte aziende del settore edile hanno sviluppato e che hanno tutte le caratteristiche tecniche per essere adatti allo scopo, in primis l'elevata conducibilità termica. La dote principale infatti che devono avere questi massetti fluidi per la realizzazione di buoni sistemi radianti è la conducibilità termica di almeno 1,5-1,6 W/mK.



Kloben non è fornitore di questi prodotti che normalmente sono a carico della parte edile nella realizzazione e riqualificazione degli edifici. I vari fornitori permettono la posa di sistemi con almeno 10 mm di spessore di massetto soprattutto e almeno 3 cm totali di spessore di prodotto.

In merito a vincoli specifici quali la necessità di preparare il sottofondo in taluna modalità, la non perfetta planarità dello stesso, lo spessore minimo per evitare la fessurazione generale e soprattutto, la viscosità, la quantità d'acqua, le temperature di lavoro, i tempi di maturazione, etc devono essere verificata dalla D.L. direttamente con il fornitore del massetto superfluido.

### ***Il sistema in meno di 3 cm!***

In questo modo si possono realizzare massetti radianti in soli 3 cm di spessore visto che il pannello SMART ZERO ha un ingombro di soli 18,5 mm con tubazione perfettamente inserita. Pertanto la prescrizione normale di avere almeno 10 mm di massetto soprattutto per evitare fessurazioni porta a realizzare sistemi radianti in meno di 3 cm (esclusa finitura superiore).

Kloben crede fermamente della potenzialità di questo sistema ed è a vostra disposizione per ogni informazione!

***In allegato schede tecniche di prodotto.***

**Turco Group S.r.l.**

I - 37051 Bovolone (VR) - Via dell'Artigianato, 58

T +39 045 923 7300 / F +39 045 797 1866

info@kloben.it

Cap. Soc. € 413.205,00 iv - n° R.E.A. VR-355351

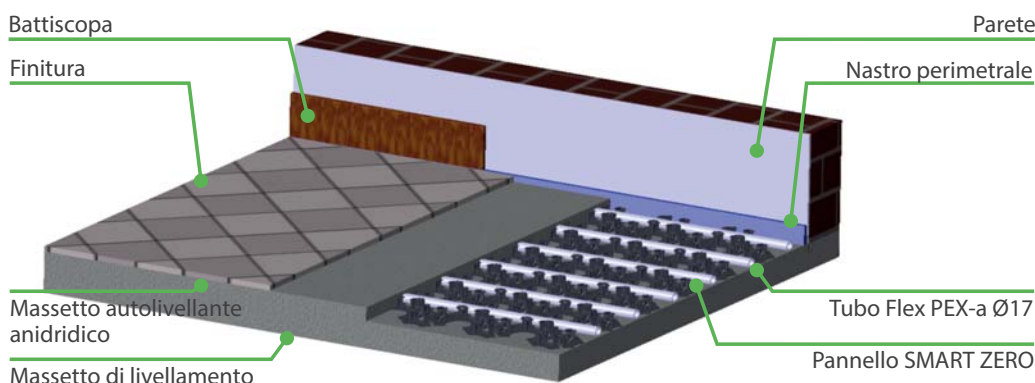
Reg. Impr. - P IVA - CF: 03669900 239

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





### SISTEMA SMART ZERO



**ZERO  
SPESSORE**

**Sistema radiante a pavimento** specifico per la climatizzazione degli edifici in riscaldamento e raffrescamento con particolare riguardo al **ridotto spessore disponibile nei casi di ristrutturazione**. Il sistema SMART ZERO è pensato per garantire minimo spessore del massetto radiante e alta portata di acqua di riscaldamento e raffrescamento attraverso l'utilizzo di tubazione Ø17 mm con possibilità di garantire efficienza termica. Il sistema è realizzato con pannello isolante **SMART ZERO** in polipropilene stampato ad iniezione dello spessore di un millimetro e mezzo con profili di aggancio delle tubazioni con nervature ad alto spessore per la posa delle tubazioni con passi multipli di 50 mm o 75 mm mediante posa diagonale. Il pannello SMART ZERO è dotato di sistema di dentature sui quattro lati per l'aggancio laterale coi pannelli adiacenti tramite sormonto e realizzato con disegno multiforo per garantire la penetrazione del massetto autolivellante nei profili portatubo e nelle parti aderenti il sottofondo in modo da solidarizzare il massetto alla struttura sottostante.

La **tubazione** è realizzata in **polietilene PEX-a reticolato ad alta densità** con reticolazione di tipo perossidica tale da garantire appartenenza a classi 4 e 5 secondo ISO 10508, di diametro esterno 17 mm, diametro interno 13 mm, con temperatura di lavoro fino a 95°C per garantire più durata nel tempo anche a pressioni di 10 bar per oltre 50 anni. La tubazione deve essere protetta da barriera al vapore in EVOH che permetta una permeabilità al vapore a 40°C minore di 0,32 mg/m<sup>2</sup>giorno tale da garantire la protezione dell'impianto termico a lungo termine. La posa delle tubazioni deve essere realizzata in conformità a quanto previsto dalla norma UNI EN 1264-4 con particolare riguardo alla lunghezza dei singoli anelli (lunghezza massima consigliata 100 m) e raggio di curvatura 6 volte il diametro.

Il sistema è completo di **striscia perimetrale** in polietilene espanso a cellule chiuse da posare lungo tutto il perimetro dei locali da riscaldare e attorno a tutti gli elementi della struttura che penetrano il massetto, come pilastri, scale, ecc. (UNI EN 1264-4) tale da garantire isolamento termico del massetto e attenuare la diffusione acustica da calpestio. Lo spessore totale della striscia perimetrale deve essere tale da assorbire movimenti del massetto di almeno 5 mm, mentre l'altezza totale deve essere pari a 150 mm. La striscia perimetrale deve essere autoadesiva per facilitare la posa e dotata di foglio in polietilene per sovrapposizione per evitare innalzamenti laterali del pannello.

Per facilitare la posa delle tubazioni si prevede fornitura di **curve rigide** in materiale polimerico tali da sostenere i tubi di mandata/ritorno in prossimità del collettore e impedire erronei raggi di curvatura. Accessori del sistema sono i giunti di dilatazione in materiale plastico da utilizzare secondo prescrizione vigenti e in conformità alle prescrizioni strutturali. Tali giunti, posati e prescritti secondo normativa, devono permettere la corretta dilatazione e prevenire la fessurazione dei massetti e pavimenti in prossimità di porte/aperture e pilastri.

Questo sistema può essere posato con massetto sabbia-cemento di tipo tradizionale additivato con almeno 3 cm di spessore sopratubo oppure può essere realizzato con massetti di tipo autolivellante a base di anidrite (solfato di calcio anidro) di origine naturale ad alta conducibilità termica con spessori totali di circa 30 mm in getto unico (almeno 10 mm sopratubo) realizzando così sistemi radianti in soli 30 mm (esclusa finitura superiore).

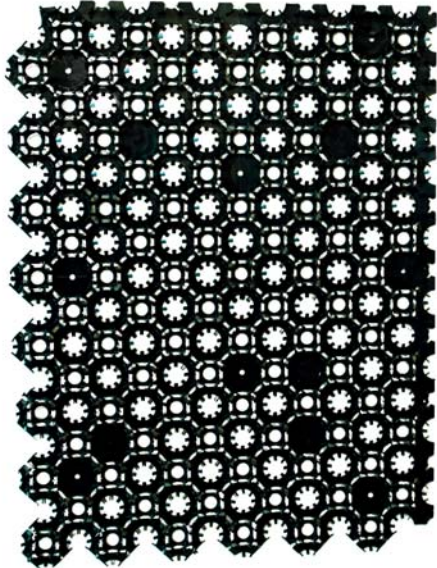
#### Componenti del sistema: passo di posa 10 - 15 - 20 cm

Pannello	100 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>	100 m <sup>2</sup>
Tubo Flex Pex-a Ø17	1000 m	667 m	500 m
Nastro perimetrale	100 m	100 m	100 m
Curva Ø17	20	14	10

Dimensionamento indicativo calcolato su impianto radiante di 100 m<sup>2</sup>. Collettori di distribuzione, adattatori, cassette, termoregolazione e quant'altro non indicato da conteggiarsi a parte.



### PANNELLO SMART ZERO



Codice	Descrizione
202010124	Pannello SMART ZERO

- SPECIFICO PER SISTEMI RIBASSATI BASSO SPESSORE
- PASSO MULTIPLIO 5 cm O DIAGONALE 7,5 cm
- ACCOPPIAMENTO LATERALE MECCANICO
- TUBO Ø17 mm
- SISTEMA IN SOLI 3 CM DI SPESSORE CON MASSETTO AUTOLIVELLANTE ANIDRITICO

Pannello SMART ZERO in polipropilene stampato ad iniezione dello spessore di 1,5 mm con profili di aggancio delle tubazioni Ø17 mm con nervature ad alto spessore per la posa delle tubazioni con passi multipli di 50 mm o 75 mm mediante posa diagonale.

Il pannello SMART ZERO è dotato di sistema di dentature sui quattro lati per l'aggancio laterale coi pannelli adiacenti tramite sormonto e realizzato con disegno multiforo per garantire la penetrazione del massetto autolivellante nei profili portatubo e nelle parti aderenti il sottofondo in modo da solidarizzare il massetto alla struttura sottostante.

Elemento	Descrizione
PANNELLO	Polipropilene stampato

Disponibile nello spessore totale di 18,5 mm.

#### Utilizzo

I pannelli SMART ZERO sono utilizzati quali struttura per l'alloggiamento della tubazione nella realizzazione di impianti a pavimento radiante in riscaldamento e raffrescamento nei contesti edili in ristrutturazione in cui vi è la necessità di garantire un ridotto spessore d'impianto radiante. La conformazione del pannello SMART ZERO permette il fissaggio meccanico della tubazione diametro 17 mm permettendo la realizzazione dell'impianto in soli 18,5 mm. La tubazione Ø17 mm permette libertà di distribuzione idraulica e elevata portata di fluido nell'impianto.

Questo sistema può essere posato con massetto sabbia-cemento di tipo tradizionale additivato con almeno 3 cm di spessore sopratubo oppure può essere realizzato con massetti di tipo autolivellante a base di anidrite (solfato di calcio anidro) di origine naturale ad alta conducibilità termica con spessori totali da 30 mm in getto unico (almeno 10 mm sopratubo) realizzando così sistemi radianti in soli circa 30 mm (esclusa finitura superiore).

#### Dimensioni e imballi

Descrizione	PANNELLO SMART ZERO
	SMART ZERO
Spessore isolamento (mm)	-
Altezza nocca (mm)	17
Spessore totale con nocca (mm)	18,5
Formato lastra (mm)	841x 641
Formato utile lastra (mm)	800 x 600
Interasse minimo di posa tubo (mm)	50 o 75 diagonale
Superficie foglio (m <sup>2</sup> )	0,48
N° fogli imballo	20
Superficie di posa per imballo (m <sup>2</sup> )	9,60



## Specifiche tecniche

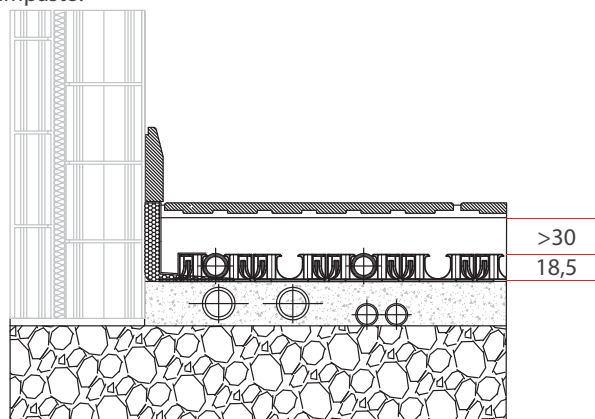
Descrizione		PANNELLO SMART ZERO
		SMART ZERO
Codice identificativo EN 13163		-
Conducibilità termica $\lambda_D$ EN 12667	W/mK	0,22
Resistenza termica su spessore ponderato $R_D$ EN 12667	m <sup>2</sup> K/W	-
Resistenza alla compressione per deformazione del 10% CS(10)250 UNI EN 826	kPa	-
Livello di rigidità EN 13163	SD	-
Rigidità dinamica	MN/m <sup>3</sup>	-
Capacità termica specifica	J/kgK	-
Assorbimento d'acqua per immersione a lungo periodo WL(T)3 UNI EN 12087	% in volume	0,01-0,03
Reazione al fuoco ISO 11925-2	EUROCLASSE	Classe E
Resistenza alla diffusione del vapore acqueo UNI 8054	$\mu$	-
Stabilità dimensionale a -25°C UNI 8069	%	-
Stabilità dimensionale a +70°C UNI 8069	%	-
Temperatura limite di esercizio	°C	0 .. +80
Spessore barriera vapore	$\mu$ m	-
Quantità di tubo m/m <sup>2</sup>	passo 5	20
	passo 10	10
	passo 15	6,67

### Stratigrafia

I pannelli SMART ZERO trovano impiego negli impianti radianti in ambito civile. Vanno posati su massetto copri impianti o su sottofondo preesistente perfettamente pulito e livellato. Il massetto può essere di tipo tradizionale o autolivellante.

#### Massetto tradizionale

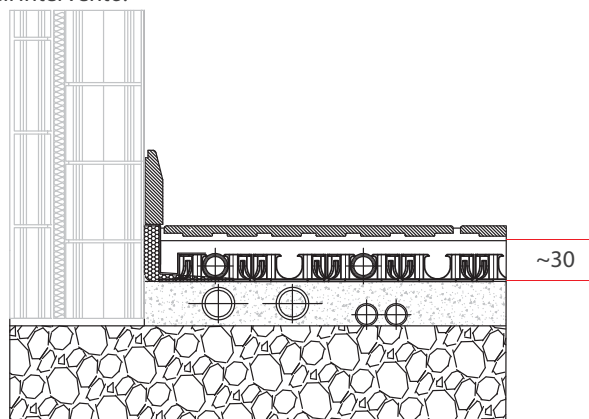
Gli impianti radianti con pannello SMART ZERO possono essere realizzati con massetto di tipo tradizionale che, come indicazioni da norma EN 1264, dovrà ricoprire i tubi dell'impianto radiante per almeno 30 mm o 45 mm in funzione dell'additivo fluidificante scelto e della granulometria della ghiaia d'impasto.



#### Massetto autolivellante anidritico

Utilizzando un massetto autolivellante in unico getto a base di anidrite naturale si possono ottenere impianti in circa trenta millimetri di spessore totali.

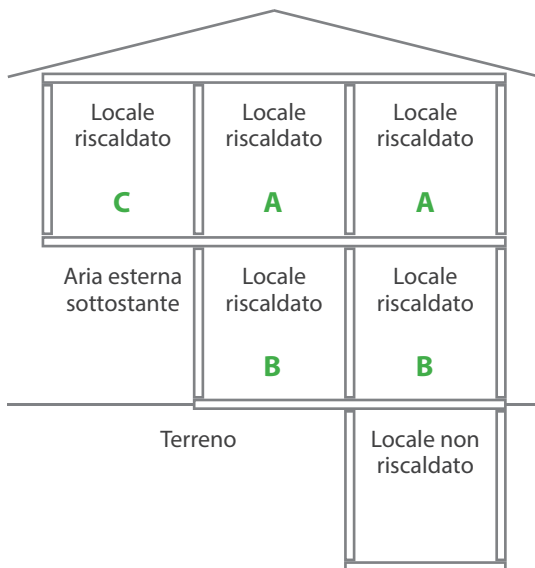
Sarà il fornitore del massetto a vagliare le possibilità tecniche dell'intervento.





### Estratto UNI EN 1264 - 4

La norma di riferimento degli impianti radianti è la UNI EN 1264:2009. La parte 4 descrive i requisiti minimi dei materiali utilizzabili per la realizzazione di un impianto radiante a pavimento o soffitto. Al paragrafo § 4.1.2.2.1 viene indicata la resistenza termica minima dell'isolamento  $R_{\lambda}$  che si deve installare, indipendentemente da come si è realizzata la struttura edile, al di sotto della tubazione e del massetto affinché si ottenga un corretto impianto secondo norma europea. Il pannello isolante da installarsi è ovviamente funzione della superficie/temperatura sotto l'impianto secondo la tabella seguente:



### Valori di resistenza termica

Ambiente sottostante	Resistenza termica $R_{\lambda}$ (m <sup>2</sup> K/W)
RISCALDATO (A)	0,75
NON RISCALDATO o DIRETTAMENTE SU TERRENO (B)	1,25
TEMPERATURA ARIA ESTERNA DI PROGETTO $> 0^{\circ}\text{C}$ (C)	1,25
TEMPERATURA ARIA ESTERNA DI PROGETTO $-5 < T_E < 0^{\circ}\text{C}$ (C)	1,50
TEMPERATURA ARIA ESTERNA DI PROGETTO $-15 < T_E < -5^{\circ}\text{C}$ (C)	2,00

### Testo di capitolato

Pannello SMART ZERO in polipropilene stampato ad iniezione dello spessore di 1,5 mm con profili di aggancio delle tubazioni  $\varnothing 17$  mm con nervature ad alto spessore per la posa delle tubazioni con passi multipli di 50 mm o 75 mm mediante posa diagonale.

Il pannello SMART ZERO è dotato di sistema di dentature sui quattro lati per l'aggancio laterale coi pannelli adiacenti tramite sormonto e realizzato con disegno multiforo per garantire la penetrazione del massetto autolivellante nei profili portatubo e nelle parti aderenti il sottofondo in modo da solidarizzare il massetto alla struttura sottostante.

Disponibile nello spessore totale di 18,5 mm.

Caratteristiche tecniche SMART ZERO

Formato lastra: 841 x 641 mm

Formato utile lastra: 800 x 600 mm

Interasse minimo di posa tubo: 50 mm e 75 mm in diagonale

Questa scheda ha valore indicativo. Kloben si riserva il diritto di apportare in qualunque momento, senza preavviso, modifiche per ragioni tecniche o commerciali agli articoli illustrati. Le informazioni contenute in questa scheda tecnica non esentano l'utilizzatore dal seguire scrupolosamente le normative e le norme di buona tecnica in vigore.

Per ulteriori informazioni tecniche consultare il sito internet o contattare il servizio di consulenza: [ufficio.tecnico@kloben.it](mailto:ufficio.tecnico@kloben.it)

**Turco Group S.r.l.**  
Via dell'Artigianato 58  
37051 Bovolone (VR)  
T +39 0459237300  
F +39 0457971866  
[info@kloben.it](mailto:info@kloben.it)  
[www.kloben.it](http://www.kloben.it)

GENNAIO 2015