



S I S T E M I I N N O V A T I V I



**Corso formativo online**

**Soluzioni innovativo per il  
riscaldamento radiante**

# I relatori



**ING. CANTALE CONCITA**

**CANURI MARCELLO**  
Responsabile tecnico  
Schlüter-Systems Italia



Schlüter®-BEKOTEC-THERM

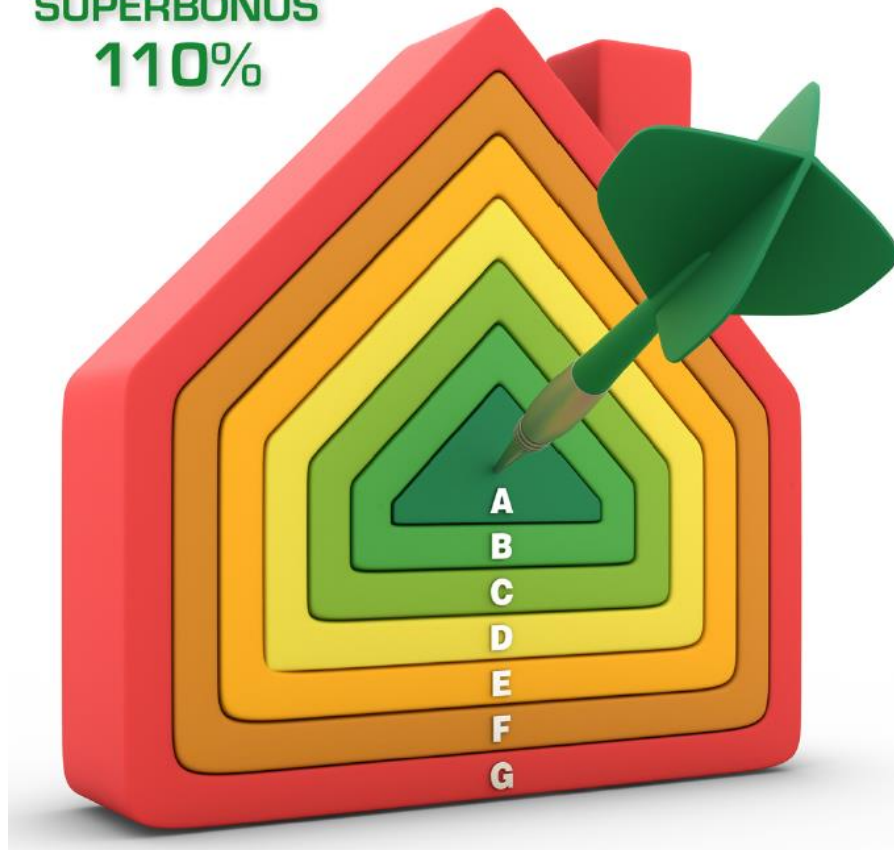


Schlüter®-DITRA-HEAT



Il riscaldamento è un argomento «scottante»

**SUPERBONUS**  
**110%**



## **Normativa di riferimento**

**Norma UNI EN 1264 - UNI EN ISO 11855**  
**Riscaldamento a pavimento.**

**Norma UNI 10349:2016**  
**UNI/TS 11300 Calcolo termico.**

**Norma UNI 11493-1:2016**  
**Piastrellature ceramiche a pavimento e a parete.**



# Normativa di riferimento

La norma **UNI EN 1264** è composta da 5 parti:

Parte 1: Definizioni e simboli

Parte 2: Riscaldamento a pavimento: metodi per la determinazione della potenza termica mediante metodi di calcolo e prove

Parte 3: Dimensionamento

Parte 4: Installazione

Parte 5: Superfici per il riscaldamento e il raffrescamento integrate nei pavimenti, nei soffitti e nelle pareti - Determinazione della potenza termica

Attualmente in revisione



# Normativa di riferimento

La norma **UNI EN ISO 11855** è composta da cinque parti:

Parte 1: Definizione, simboli, criteri di comfort

Parte 2: Determinazione della capacità termica e di raffrescamento di progetto

Parte 3: Progettazione e dimensionamento

Parte 4: Dimensionamento e calcolo della resa termica e della capacità di raffrescamento dei sistemi di attivazione termica della massa - Thermo Active Building Systems (TABS)

Parte 5: Installazione





UNI 11493-1:2016 Piastrelature ceramiche a pavimento e a parete – Istruzioni per la progettazione, l'installazione e la manutenzione.

UNI 11493-2:2016 Piastrelature ceramiche a pavimento e a parete – Requisiti di conoscenza, abilità e competenza per posatori di piastrelature ceramiche a pavimento e a parete.







- Definisce la QUALITA' e le PRESTAZIONI di una piastrellatura ceramica
- Fornisce REGOLE ed ISTRUZIONI da osservare per la scelta dei materiali, nella progettazione, nell'installazione e manutenzione
- Indica soluzioni conformi tipiche



Assicurare il raggiungimento ed il mantenimento nel tempo dei livelli richiesti di QUALITA' e PRESTAZIONE



## UNI 11493-1:2016



- **DURABILITA':** Capacità della piastrellatura di mantenere nel tempo le proprie caratteristiche.
- **SICUREZZA:** Qualità di non provocare danni all'ambiente, al personale incaricato della posa e agli utenti.
- **PIASTRELLATURA CERAMICA:** Sistema formato dalle piastrelle di ceramica installate su idoneo supporto con il relativo adesivo o malta ed il riempimento delle fughe
- **PROGETTAZIONE:** Scelta delle piastrelle di ceramica, del supporto, del metodo di posa, dell'adesivo o della malta, dei materiali di riempimento delle fughe, in funzione delle caratteristiche della struttura da rivestire e dell'impiego previsto della piastrellatura.



Ma prima permetteteci  
una breve presentazione...



Tutto è iniziato con

# UN POSATORE

Oltre cinquant'anni fa un giovane maestro piastrellista fondò una  
piccola società di posa.



Il suo nome è

# Werner Schlüter



La sua prima invenzione è stata un profilo.

Il primo profilo pensato per la ceramica.

La famosa **Schlüter®-SCHIENE**



# Schlüter oggi



## Situata in tutto il mondo

**Germania** Iserlohn

**Turchia** Istanbul

**Spagna** Onda (Castellón)

**Canada** Ste-Anne-de-bellevue (Montreal)

**Francia** Villeneuve sur Verberie

**UK** Coalville (Leicestershire)

**USA** Plattsburgh & Reno & Dallas-Fort Worth

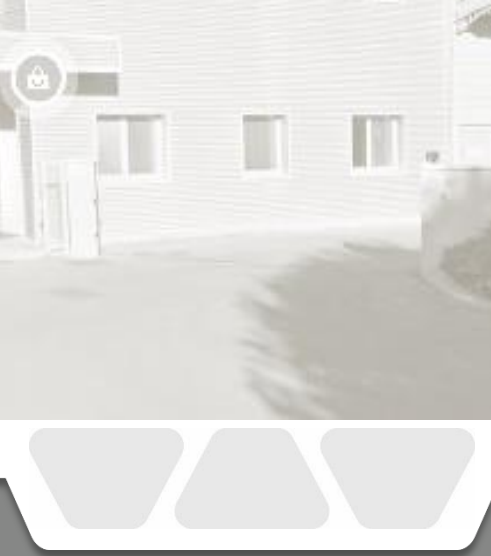
**Italia** Fiorano Modenese (MO)



Come risultato, Schlüter-Systems è oggi il più grande ed innovativo produttore di soluzioni per la posa di ceramica e pietre naturali nel mondo.



# Schlüter in Italia

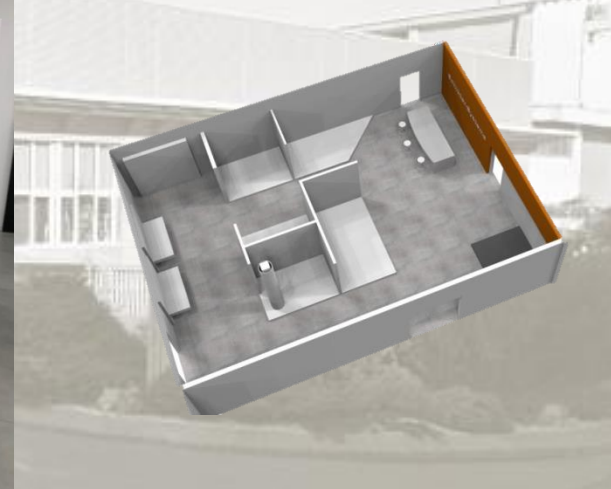


# Schlüter in Italia



**SHOWROOM**

**360°**



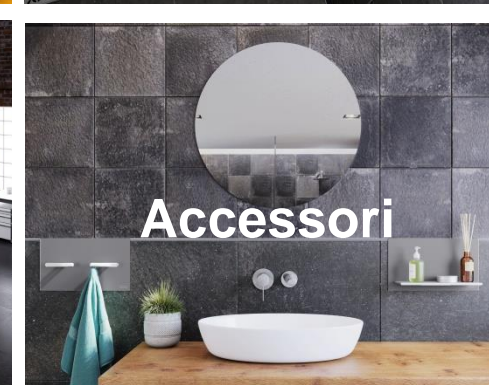
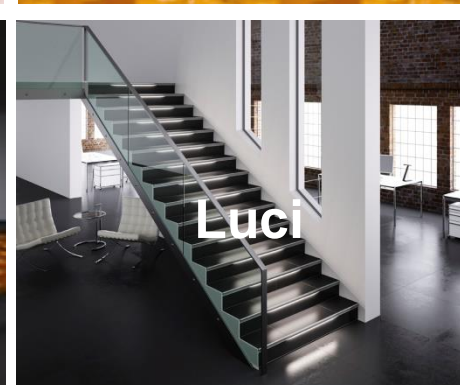


# CENTRO NAZIONALE DI FORMAZIONE PROFESSIONALE



ENTE NAZIONALE con riconoscimento giuridico  
**COMPAVIPER**  
Associazione Italiana Sottofondi, Massetti e Pavimentazioni e Rivestimenti Continui  
SOCIO

# Gamma completa di soluzioni



... iniziamo a scaldarci...

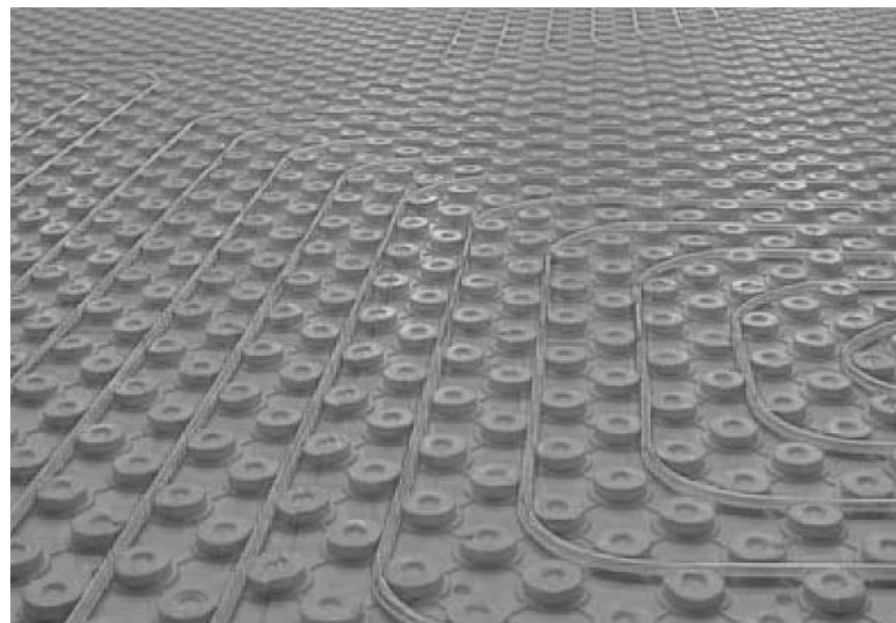


# Principali tipologie di sistemi di riscaldamento

Con radiatori



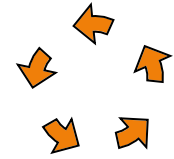
A pavimento



# Riscaldamento con radiatori

Irraggiamento  30%

Convezione 70%

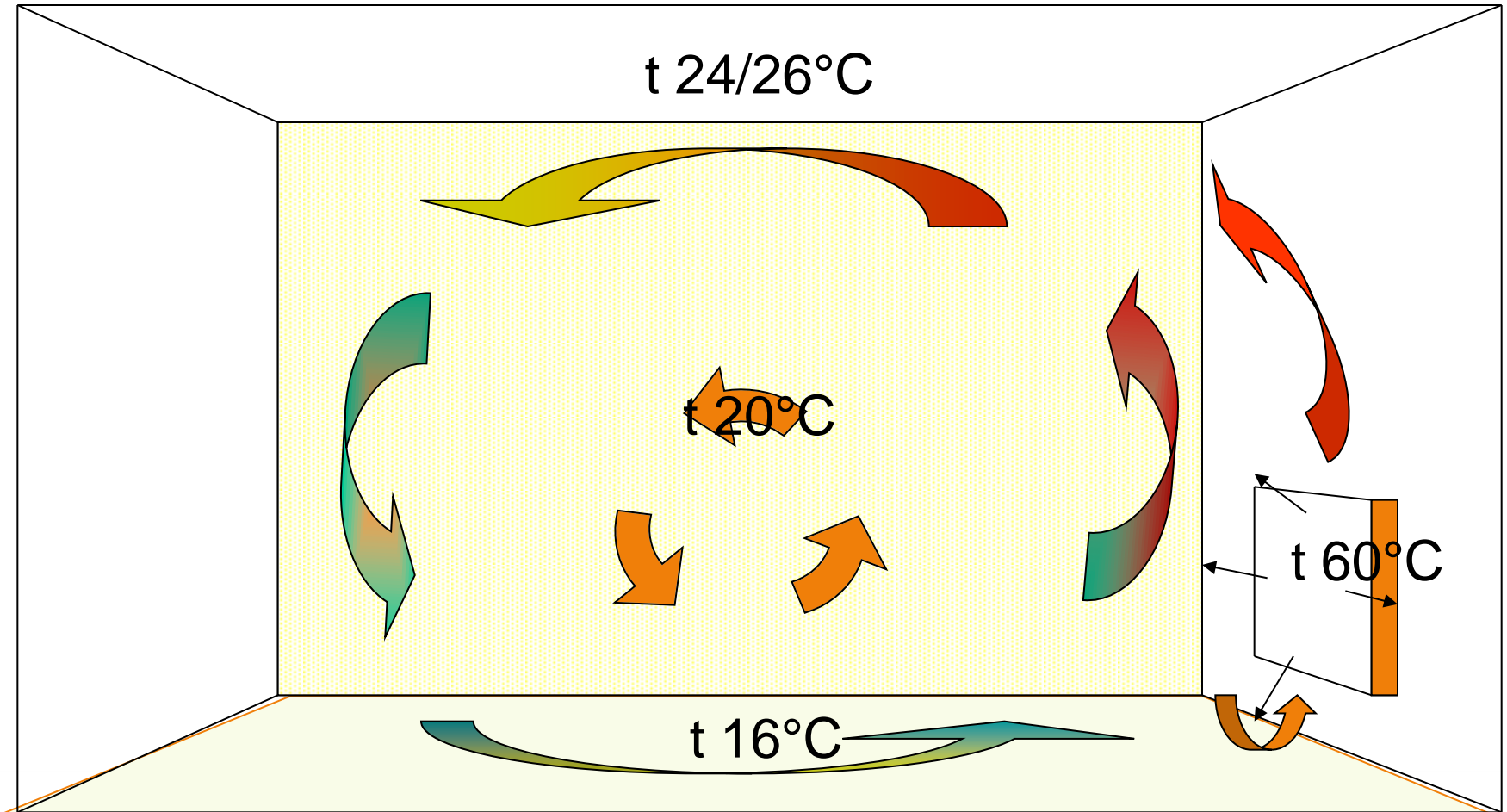


t 24/26°C

t 20°C


t 16°C

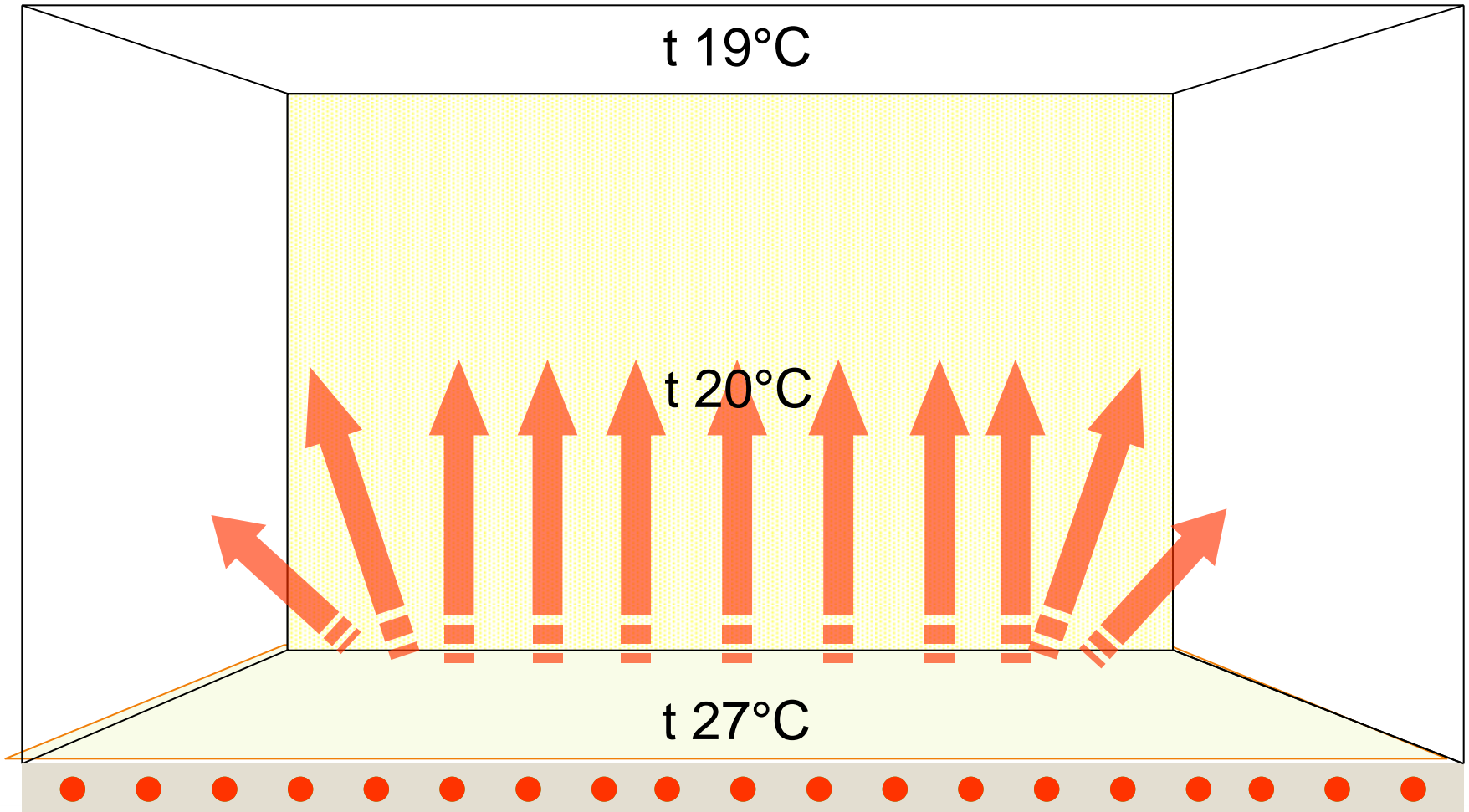
t 60°C



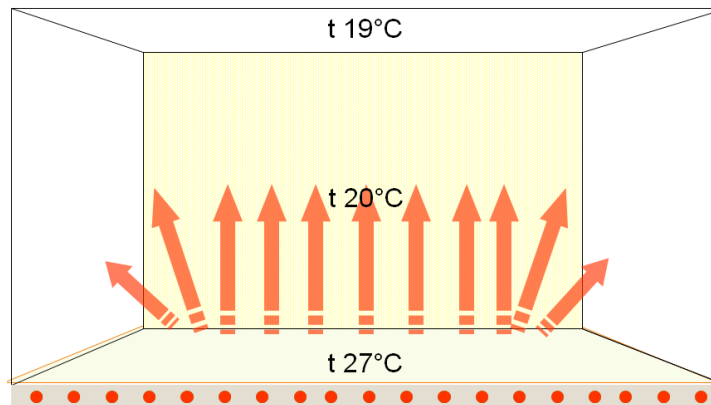
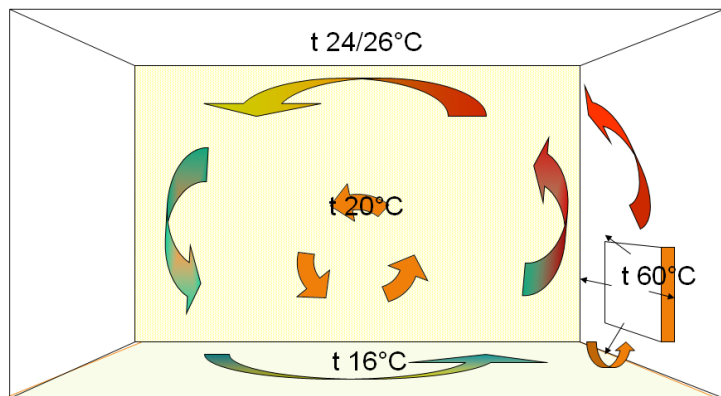
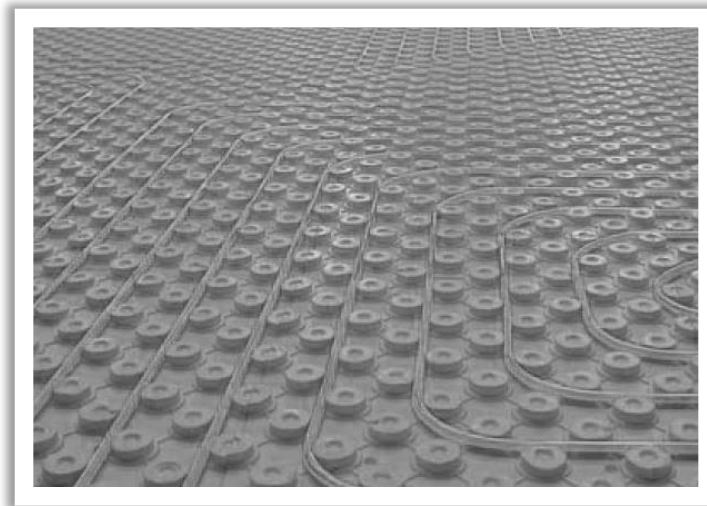
# Riscaldamento a pavimento

Irraggiamento  70%

Convezione  30%

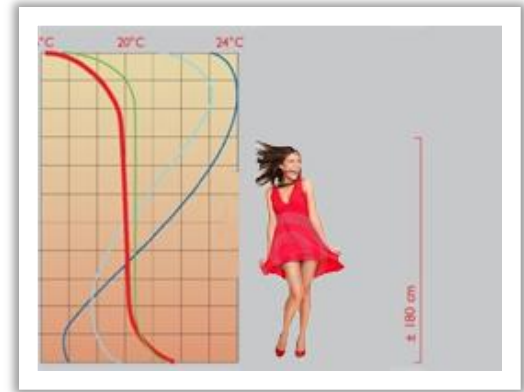


# Principali tipologie di sistemi di riscaldamento



# Perché scegliere un riscaldamento a pavimento?

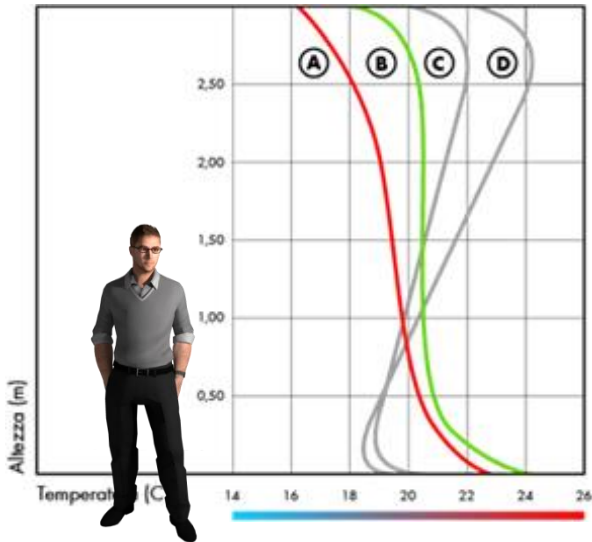
- perchè è più **confortevole**
  - Si avvicina alla curva ideale
  - Favorisce il benessere termico
  - La posa flottante del sistema favorisce l'isolamento acustico
  - Non pone vincoli nella disposizione degli arredi
- perchè è più **igienico**
  - Migliora la qualità dell'aria
  - Niente polvere
  - La minore temperatura e la sua uniformità inibiscono la comparsa di condensa e muffa.
- perchè è più **ecologico**
  - Minore temperatura di mandata
  - Utilizzo di fonti alternative (es. pannelli solari)
  - Risparmio fino ad un 20% sul consumo





Si avvicina alla curva ideale per il benessere dell'utente

Comfort

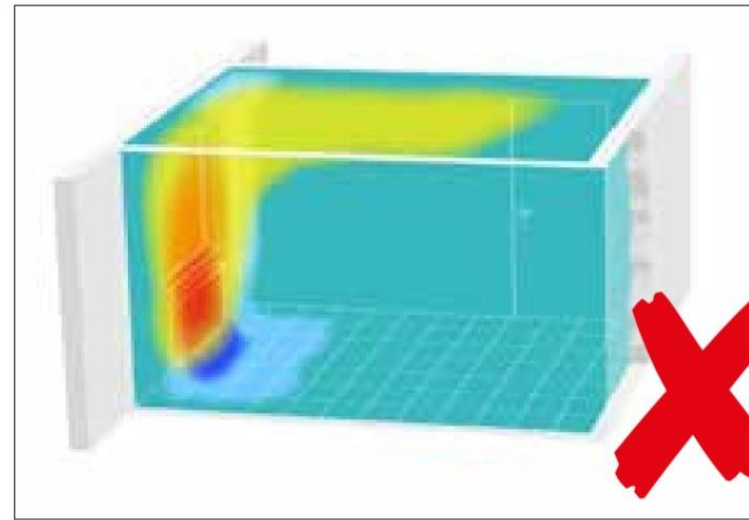
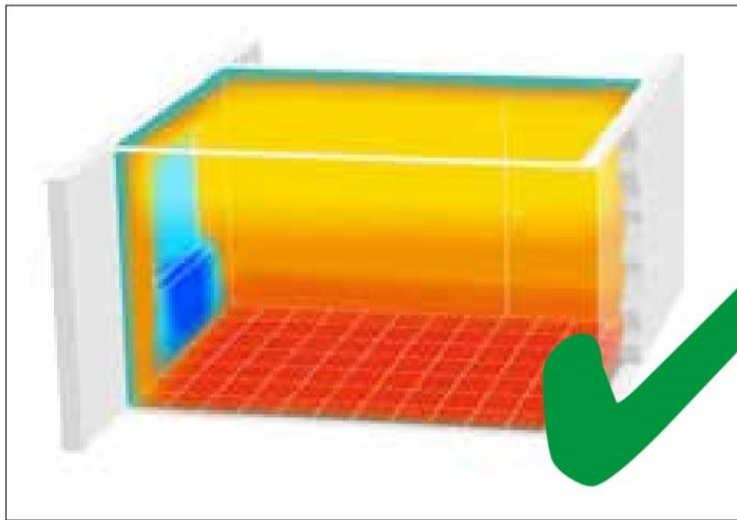


A) Condizioni ideali

B) Impianti a pavimento

C) Impianti a radiatori

D) Impianti a ventilconvettori



La posa, tipicamente flottante, di un sistema radiante a pavimento riduce la trasmissione del rumore da calpestio.



Il riscaldamento a pavimento non occupa nessuno spazio e lascia libertà di arredo  
Il radiatore classico pone vincoli nell'arredo e occupa prezioso spazio



# Perché scegliere un riscaldamento a pavimento?

- perchè è più **igienico**

Muove meno polveri



Riduce la comparsa di condensa e muffa.





Minore temperatura di mandata rispetto ad un termosifone



Compatibile con fonti alternative



Risparmio fino ad un 20% sul consumo



# L'evoluzione tecnologica dei sistemi di riscaldamento a pavimento



# L'evoluzione dei sistemi di riscaldamento a pavimento dal dopoguerra ad oggi

- 1° generazione: anni '60
- 2° generazione: il sistema tradizionale
- 3° generazione: innovazione e futuro



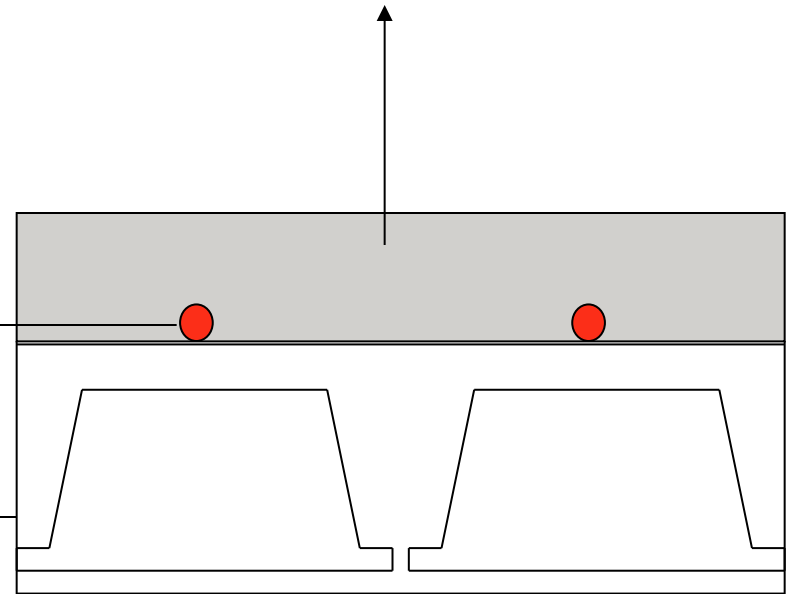
# 1° generazione, anni '60



**Caldana di 15 cm sopra il tubo come supporto delle finiture**

**Tubo in ferro o rame**

**Solaio latero/cemento**





# 1° generazione, anni '60

- **Ingombro verticale:** 15/20 cm
- **Peso del sistema:** 350/400 kg/mq
- **Stagionatura del massetto:** fino a due mesi
- **Shock termico:** richiesto
- **Temperature pavimento:** molto elevate
- **Inerzia termica:** 10-12 ore



## 2° generazione: anni '80

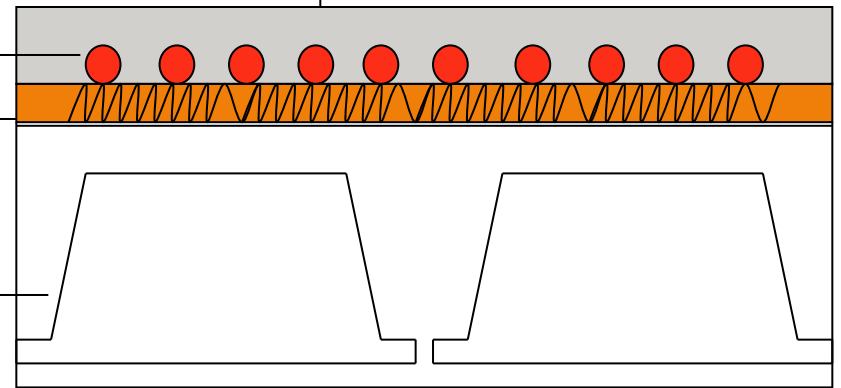


Caldana di 4,5 cm sopra il tubo,  
additivata e rinforzata

Tubo in materiale plastico

Isolamento

Solaio latero/cemento



## 2° generazione: anni '80

- **Ingombri ancora importanti.**
- **L'inerzia termica** ancora elevata non permette una regolazione efficace delle temperature interne ed un funzionamento discontinuo dell'impianto.
- **Si inizia a ridurre l'inerzia termica cercando di sviluppare soluzioni a spessore più ridotto.**



## 2° generazione: anni '80

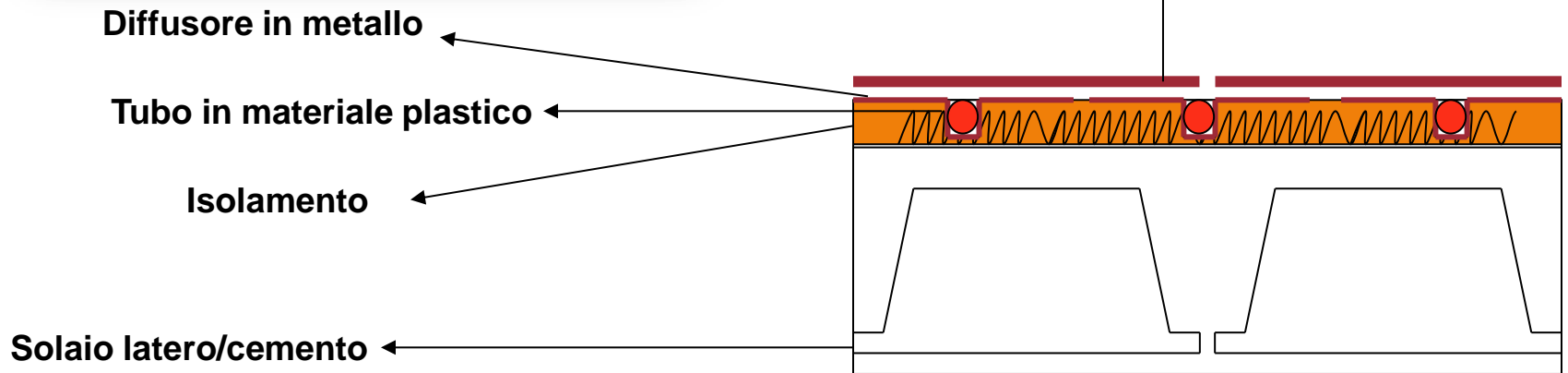
- **Ingombro verticale:** 9-12 cm
- **Peso del sistema:** 140-150 kg/mq
- **Stagionatura del massetto:** fino a un mese e mezzo
- **Shock termico:** richiesto
- **Temperature pavimento:** medie
- **Inerzia termica:** 4-6 ore



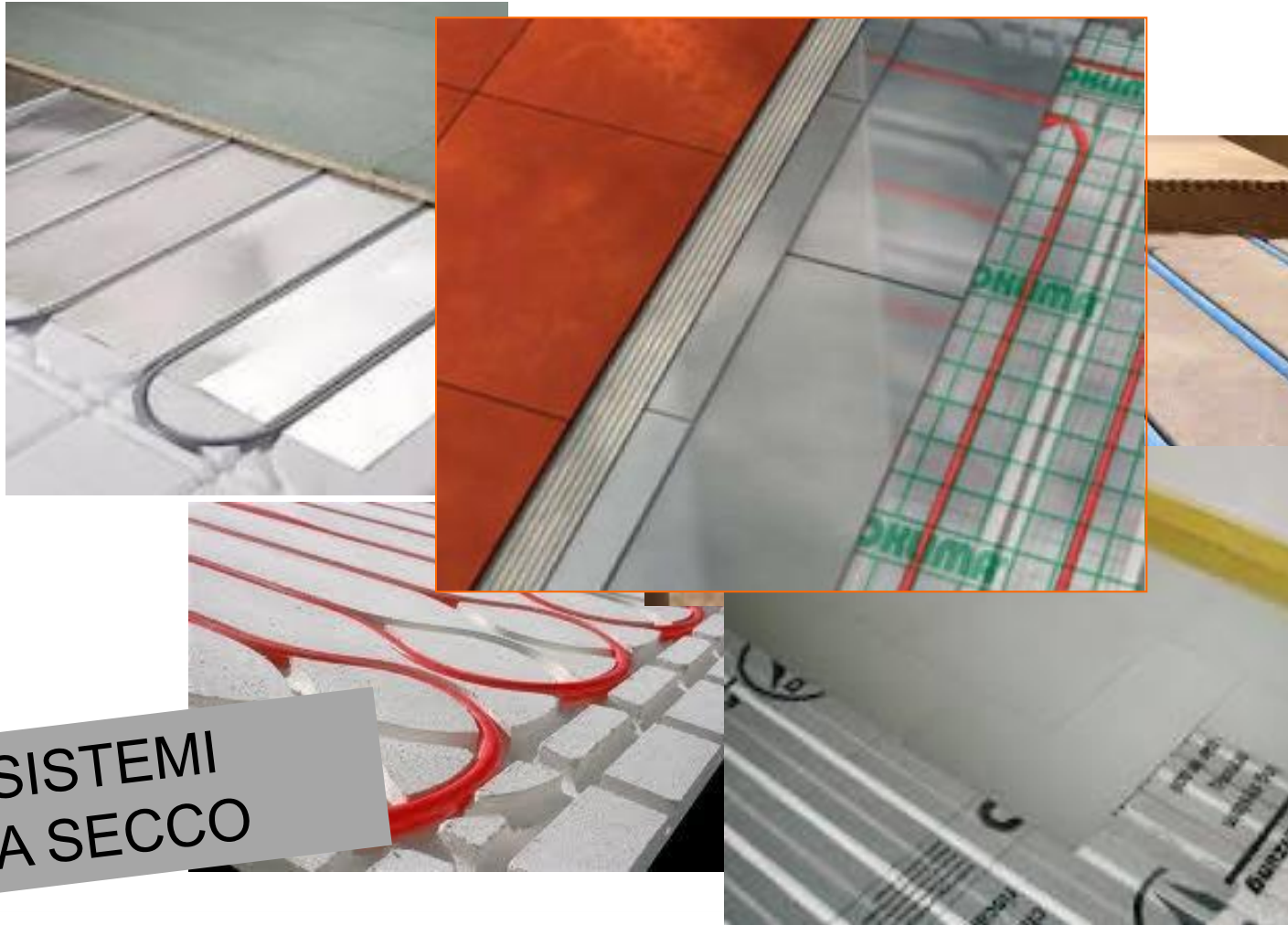
# 3° generazione, sistemi a basso spessore



**Caldane «a secco» in doppio strato di pannelli in metallo o in pannelli prefabbricati mediamente di 1 cm sul tubo**



# 3° generazione, sistemi a basso spessore



SISTEMI  
A SECCO



# 3° generazione, sistemi a basso spessore



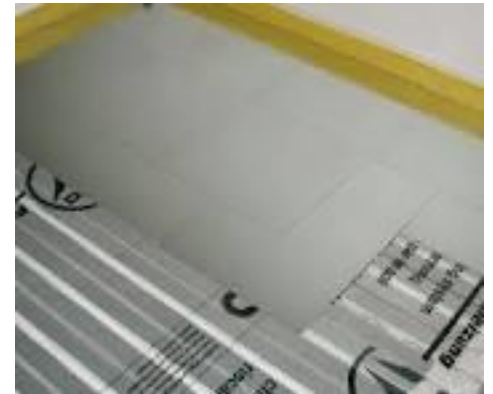
**SISTEMI  
CON MASSETTI  
RINFORZATI**



# Sistemi di terza generazione a basso spessore

Il basso spessore offre il beneficio della bassa inerzia termica e del basso peso, permangono però alcune criticità:

- La posa dei sistemi a secco è difficile e non rientra negli standard del cantiere.
- I massetti speciali autolivellanti hanno prezzi molto elevati.
- I costi di installazione sono molto elevati.
- I sistemi necessitano di numerosi giunti con campiture ristrette.
- Alcuni sistemi a secco creano problemi di dilatazioni importanti.





## 3° generazione, sistemi a basso spessore e a bassa inerzia termica

- **Ingombro verticale:** 1,5- 4 cm
- **Peso del sistema:** 30-70 kg/mq
- **Stagionatura delle livelline:** stagionatura rapida ma corretta applicazione «delicata»
  - **Shock termico:** richiesto per livelline
  - **Temperature pavimento:** più basse
  - **Inerzia termica:** da circa 45 min a 2 ore



## **RIASSUMIAMO:**

**Il pavimento riscaldato dagli anni '60 ha fatto dei grandi progressi ed è oggi la scelta preferibile per le nuove costruzioni e per le ristrutturazioni.**

**Permangono tuttavia alcune criticità tipiche per questa tipologia di riscaldamento.**



## Le **principali criticità** legate ai sistemi di riscaldamento a pavimento:

- **Alti spessori e peso elevato del sistema**
- **Tempi di stagionatura del massetto**
- **Posizionamento obbligatorio dei giunti**
  - **Shock termico**
  - **Inerzia termica**
- **Scarsa resistenza ai carichi**
- **Fessurazioni in superficie**



Vediamo uno per uno i motivi “scientifici” per queste criticità



# Problematiche sistemi riscaldamento a pavimento

## Alti spessori e peso elevato del sistema

### Criticità

I massetti tradizionali richiedono alti spessori e pesi elevati

- 7-10 cm
- 120-130 kg/m<sup>2</sup>

### la Norma

- **UNI EN 1264** (Sistemi radianti)
- **UNI 11493-1** (Piastrature ceramiche)
- **Codice buona posa Conpaviper**

### Svantaggi della soluzione a norma

- Elevato **peso** sulla struttura → peggioramento sismico dell'edificio
- **Alte temperature** di mandata
- Elevata **inerzia termica**
- Difficoltà a rispettare le **quote ridotte** in caso di ristrutturazioni

# Problematiche sistemi riscaldamento a pavimento

## Stagionatura e umidità del massetto

### Criticità

Per la posa del rivestimento si deve aspettare e verificare la corretta percentuale di umidità residua nel massetto.

### la Norma

La massima percentuale di umidità ammessa ([UNI EN 1264 / UNI 11493-1](#))

- 3% per i massetti di classe CT
- 0,5% (0,3% nel caso di supporto con riscaldamento) per i massetti CA

### Svantaggi della soluzione a norma

- L'umidità residua deve essere misurata con igrometro a carburo (procedura onerosa, non sempre facilmente reperibile).
- Lunghi tempi morti in cantiere in attesa di raggiungere i valori richiesti (1 settimana per 1 cm di spessore, equivalente a 28 giorni minimi).

# Problematiche sistemi riscaldamento a pavimento

## Posizionamento obbligatorio dei giunti

### Criticità

Il massetto può fessurare e imbarcarsi.  
Queste sollecitazioni possono danneggiare la pavimentazione  
**che può fessurare o staccarsi dal sottofondo.**

### la Norma

#### UNI 11493-1:

- In ambienti interni ogni 5 m x 5 m
- Rapporto fra i lati non maggiore di 1,5

### Svantaggi della soluzione a norma

- **Molti** giunti in una stanza
- **Quasi mai corrispondenti** alle fughe della piastrellatura
- Quindi **obbligo di un taglio antiestetico** delle lastre in superficie

**Impatto sull'estetica** e **limitazioni** in fase progettuale

# Problematiche sistemi riscaldamento a pavimento

## Shock termico - preaccensione impianto

### Criticità

Prima della posa del pavimento si deve fare lo shock termico per rendere il massetto stabile valutando poi le fessurazioni comparse.

### la Norma

La normativa per il riscaldamento a pavimento UNI EN 1264, prevede la pre accensione dell'impianto:

- Dopo 21 gg accensione a 25° per 3 giorni
- Poi temperatura max per 4 gg

### Svantaggi della soluzione a norma

L'obbligo di effettuare lo shock termico comporta importanti costi nel cantiere (installazione caldaia provvisoria) e lunghi tempi morti in cantiere.



# Problematiche sistemi riscaldamento a pavimento

## Inerzia termica

### Criticità

A causa dell'elevato spessore del massetto sui tubi (4-6 cm) nei sistemi tradizionali si genera una notevole inerzia termica con ritardi di 4-6 h per la messa a regime e lo spegnimento dell'impianto.

Questo ha un effetto negativo sul confort abitativo, molto rilevante nei moderni edifici ben coibentati.



# Problematiche sistemi riscaldamento a pavimento

## Resistenza ai carichi

### Criticità

Un sottofondo con capacità di carico non adeguata può portare al cedimento o danneggiamento della pavimentazione.

### la Norma

**UNI EN1264** richiede 2 kN/mq (per civile abitazione)

**DM 17/01/2018** Norme tecniche per la costruzione (NTC 2018) richiede 200 kg/mq

### Svantaggi della soluzione a norma

Elevati spessori, elevati costi ed elevata inerzia termica.



## Le **principali criticità** legate ai sistemi di riscaldamento a pavimento:

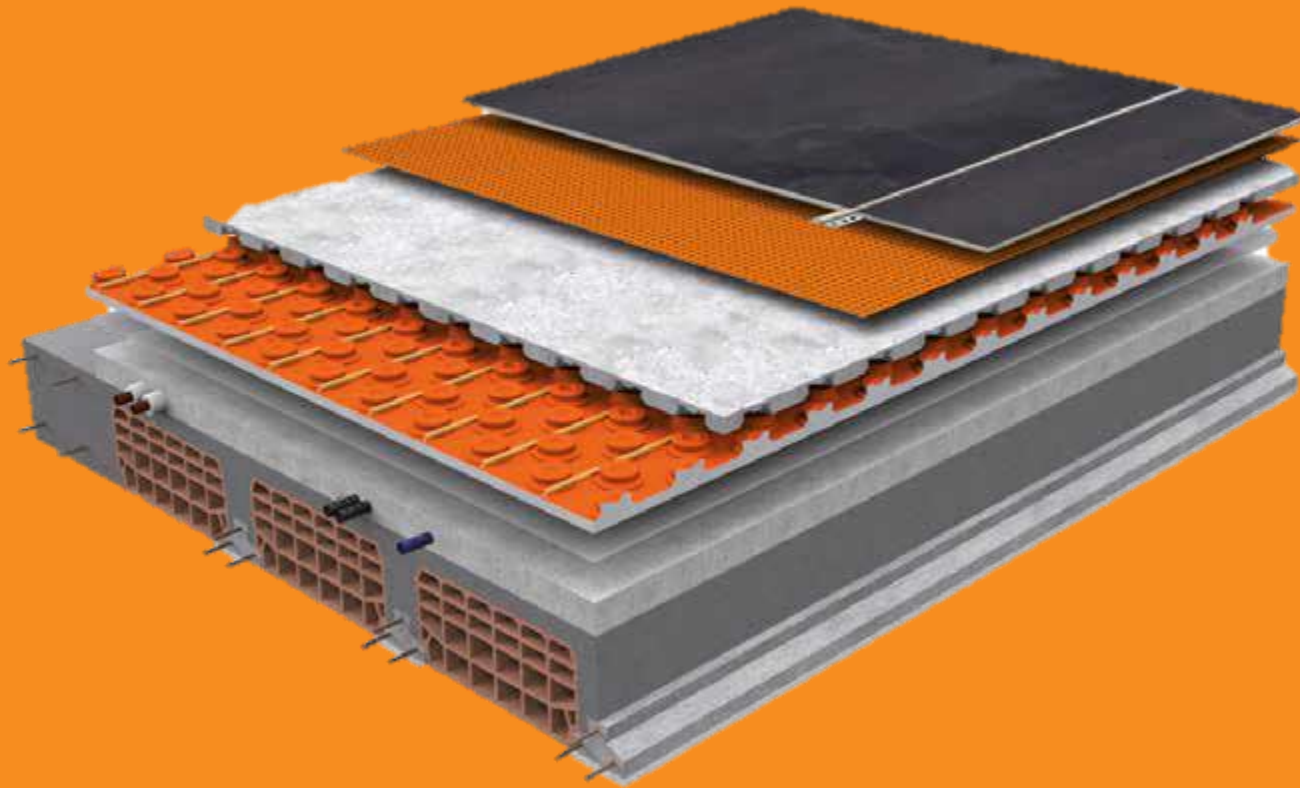
- **Alti spessori e peso elevato del sistema**
- **Tempi di stagionatura del massetto**
- **Posizionamento obbligatorio dei giunti**
  - **Shock termico**
  - **Inerzia termica**
- **Scarsa resistenza ai carichi**
- **Fessurazioni in superficie**



Dagli anni '90 esiste un sistema che VI garantisce un  
sottofondo stabile, planare e portante  
senza queste criticità...



# Schlüter<sup>®</sup>-BEKOTEC-THERM



Il sistema di massetto riscaldato a basso spessore ed a microfessurazione controllata.



# Schlüter<sup>®</sup>-BEKOTEC-THERM

**L'isolato**

SISTEMA P/PF



**Il tuttofare**

SISTEMA F



**Il silenzioso**

SISTEMA FTS



**Il leggero**

SISTEMA FK



**Il sistema di massetto riscaldato a basso spessore  
ed  
a microfessurazione controllata.**



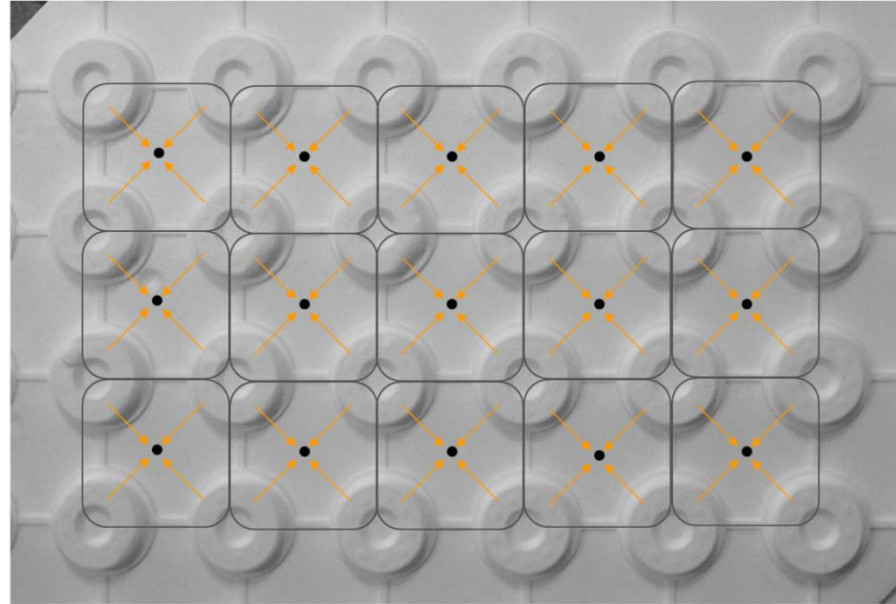
## Qual è il principio della microfessurazione controllata?



E' un principio simile ad una pavimentazione autobloccante.



# Qual è il principio della microfessurazione controllata?



Un semplice massetto sabbia e cemento di basso spessore che scarica le tensioni frazionandosi in piccole campiture controllate.



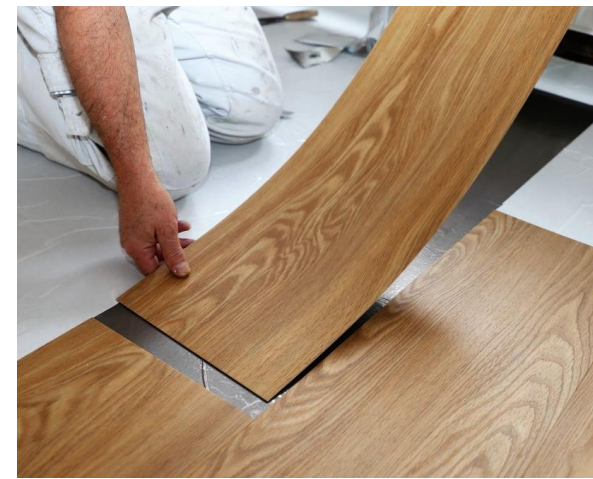


L'abbiamo ulteriormente perfezionato con un tocco di ingegneria tedesca.

# Schlüter<sup>®</sup>-BEKOTEC



# Le pavimentazioni



Ma le microfessurazioni non creano microfessurazioni  
anche in superficie?



# Come agiscono tra di loro massetto e rivestimento in adesione?

Per la posa dei rivestimenti ceramici sul supporto ci affidiamo alla forza della chimica.



Quale forza dobbiamo esercitare per staccare una piastrelle 30x30 cm dal suo letto di colla?



**18 tonnellate !!**



I moderni adesivi a letto sottile per ceramica creano quindi una «saldatura» tra il rivestimento in ceramica ed il supporto.



# Perché tanta forza di adesione?

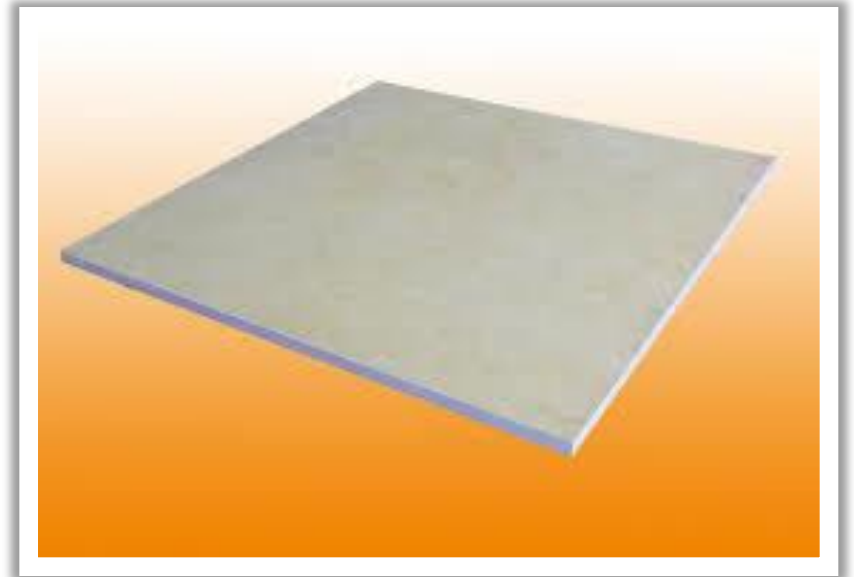
Un moderno gres porcellanato ha una porosità di solo <math><0,5\%</math> rispetto ad un 12% di una ceramica in bicottura



Ma i sottofondi e la ceramica hanno differenti coefficienti di dilatazione



Sottofondo massetto



Rivestimento ceramico

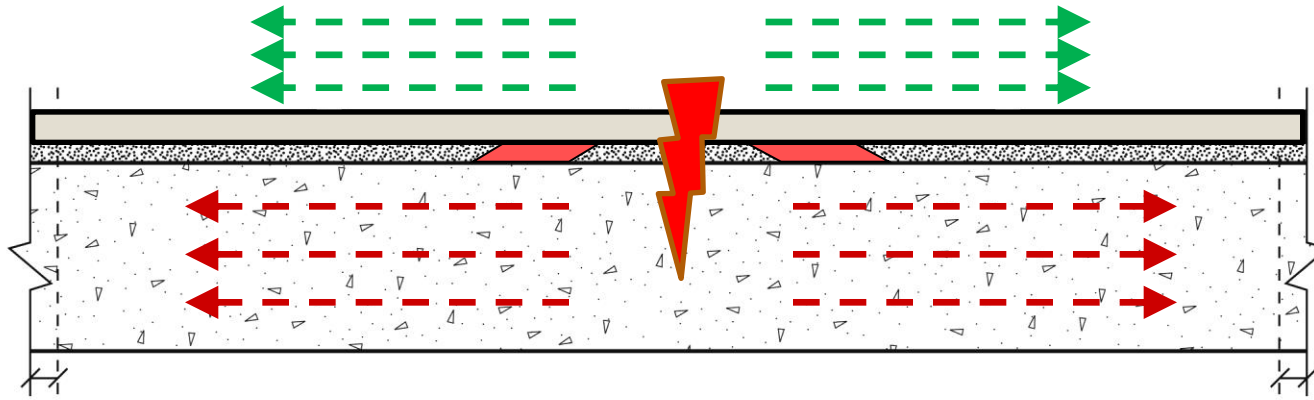
Con gli adesivi super-performanti a letto sottile «saldiamo» rigidamente insieme materiali di diversa natura.





# Trasmissione delle fessurazioni nella superficie pavimentata

Questo si traduce in sforzo di taglio che porta alla fessurazione del rivestimento.



# Trasmissione delle fessurazioni nella superficie pavimentata



Quindi anche una microfessurazione verrebbe trasmessa al rivestimento.



Come si può garantire l'adesione del rivestimento e svincolarsi allo stesso tempo dalle fessurazioni del massetto?



«L'antenato» di un sistema di separazione in adesione.

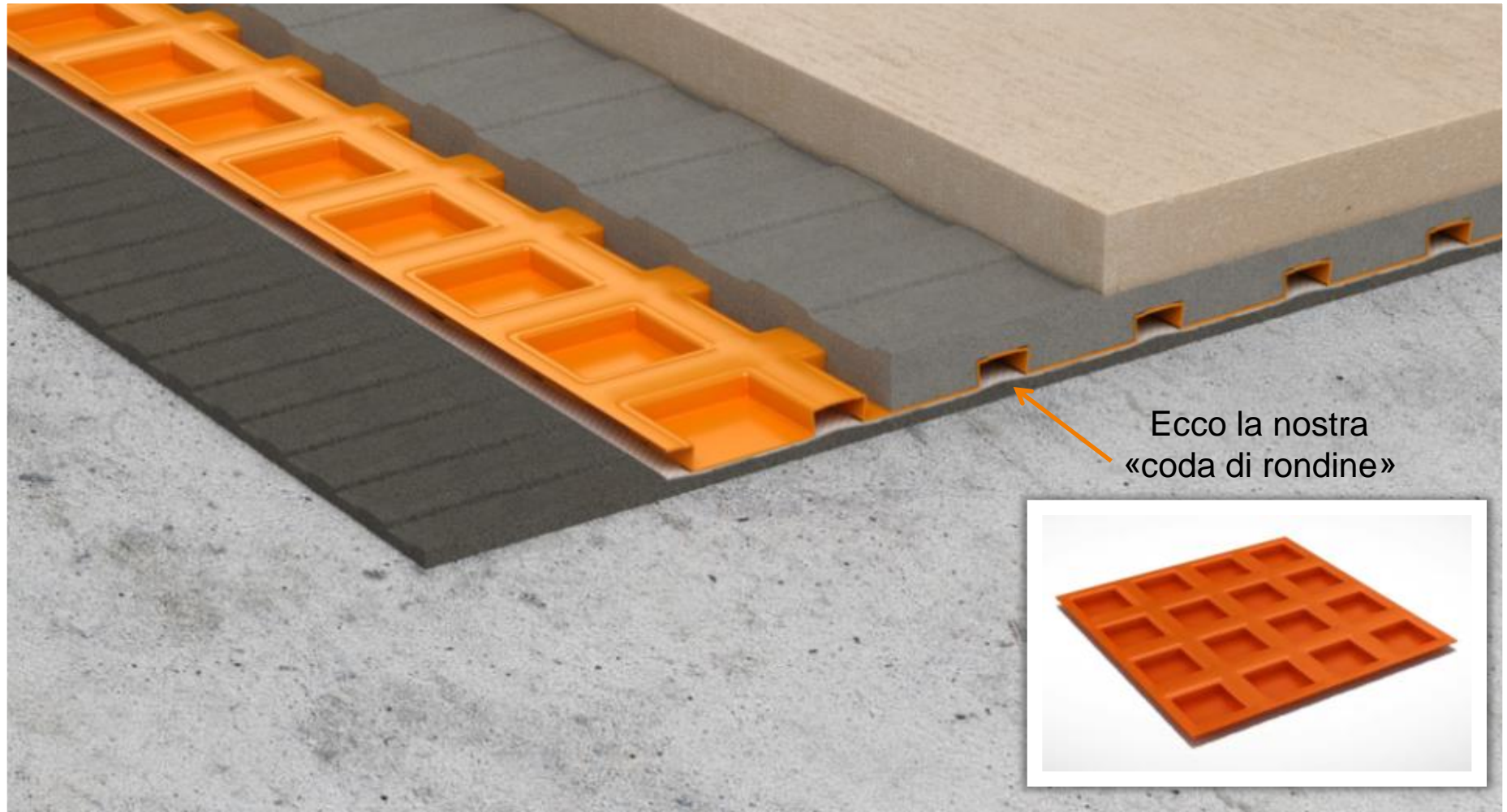


La coda di rondine.



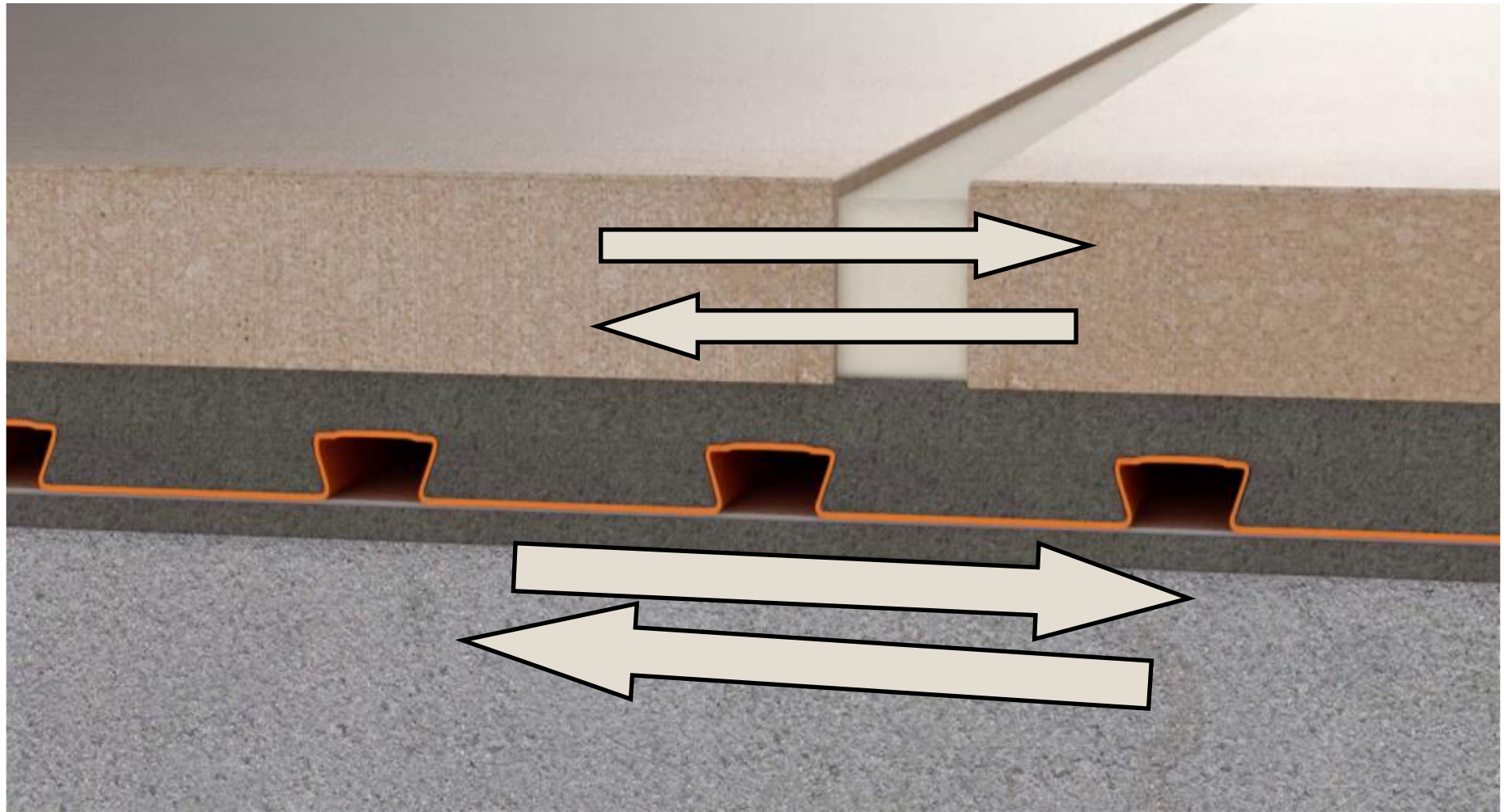
# Schlüter®-DITRA 25

## Separazione in adesione



# Schlüter®-DITRA 25

## Separazione in adesione



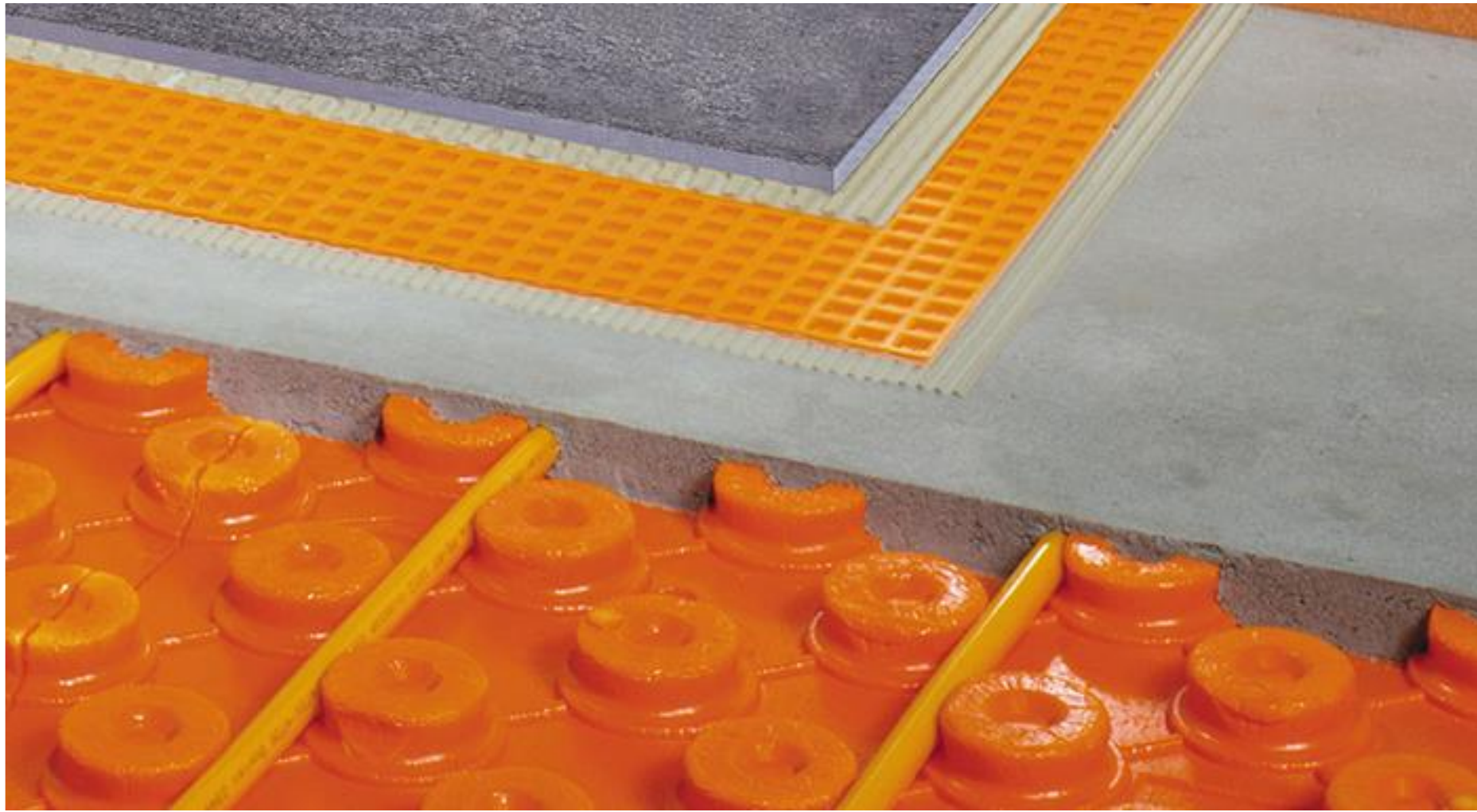
# Schlüter®-DITRA 25

## Separazione in adesione





La guaina di desolidarizzazione neutralizza le fessurazioni del massetto a microfessurazione controllata.

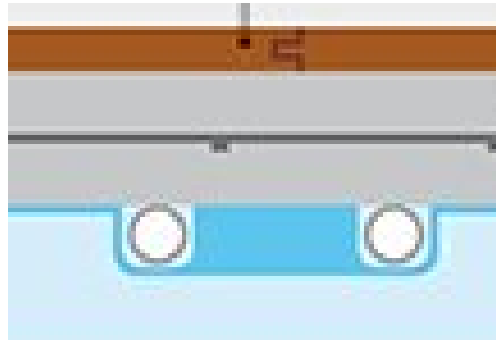


Vediamo ora come il sistema di massetto riscaldato a basso spessore ed a microfessurazione controllata risolve le **principali criticità legate ai sistemi di riscaldamento a pavimento che avevamo visto all'inizio del nostro incontro.**



Criticità: elevati spessori del sistema tradizionale.

90 – 120 mm



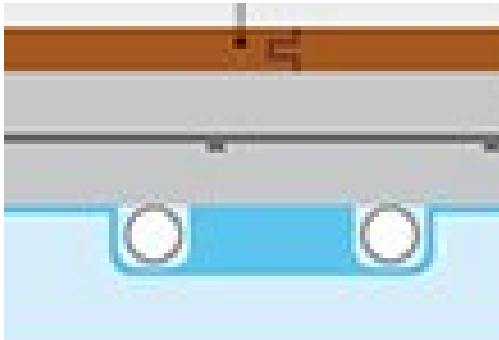
La soluzione con sistema a microfessurazione controllata:



25 mm



# Criticità: elevati spessori del sistema tradizionale.



La realizzazione di un massetto tradizionale richiede un volume di circa 61 litri, ovvero:

**120 kg/mq** di massetto

La soluzione con sistema a microfessurazione controllata:



Schlüter®-BEKOTEC-EN/P

Peso **57** kg/mq



Schlüter®-BEKOTEC-EN23F

Peso **57** kg/mq



Schlüter®-BEKOTEC-EN18FTS

Peso **52** kg/mq



Schlüter®-BEKOTEC-EN12FK

Peso **40** kg/mq

## Criticità: lunghi tempi di stagionatura del massetto.

Un massetto tradizionale richiede circa 4 settimane per raggiungere l'umidità residua richiesta per la posa del rivestimento.



Ricordiamoci: un massetto con significativa umidità residua eserciterebbe pressione di vapore sulla pavimentazione e potrebbe causare il distacco della piastrellatura.



# Criticità: lunghi tempi di stagionatura del massetto.

La soluzione con sistema a microfessurazione controllata:



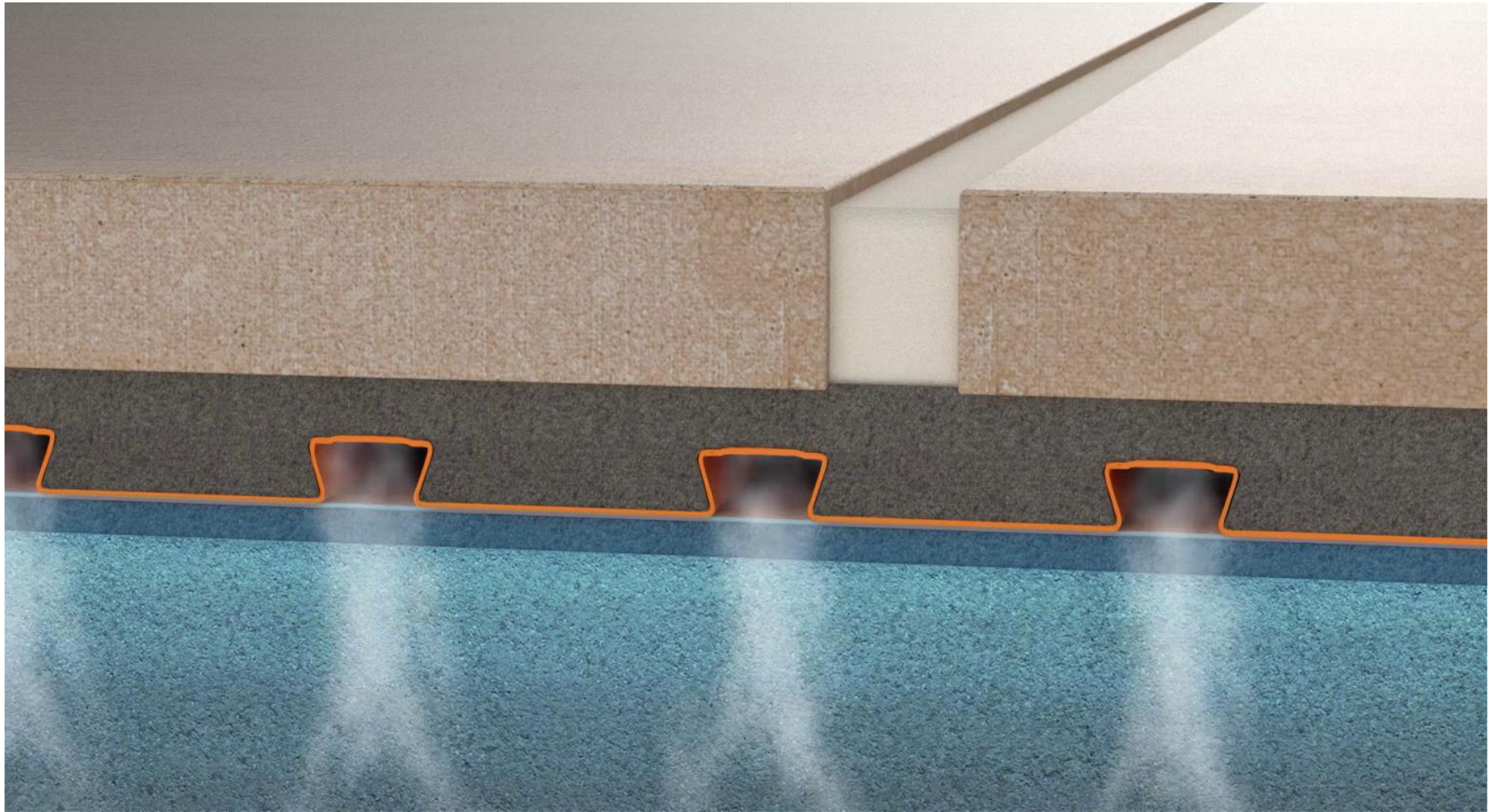
Grazie ai canali intercomunicanti presenti sul retro delle guaine Schlüter®-DITRA è possibile la **compensazione della tensione di vapore**



Meno tempi morti in cantiere = **Già dopo due giorni dalla stesura del massetto posso posare il rivestimento**



# Sfogo pressione vapore.







# Criticità: imbarcamento e fessurazioni importanti.



La soluzione con sistema a microfessurazione controllata:

Grazie alla **microfessurazione controllata** il massetto risulta privo di tensioni.

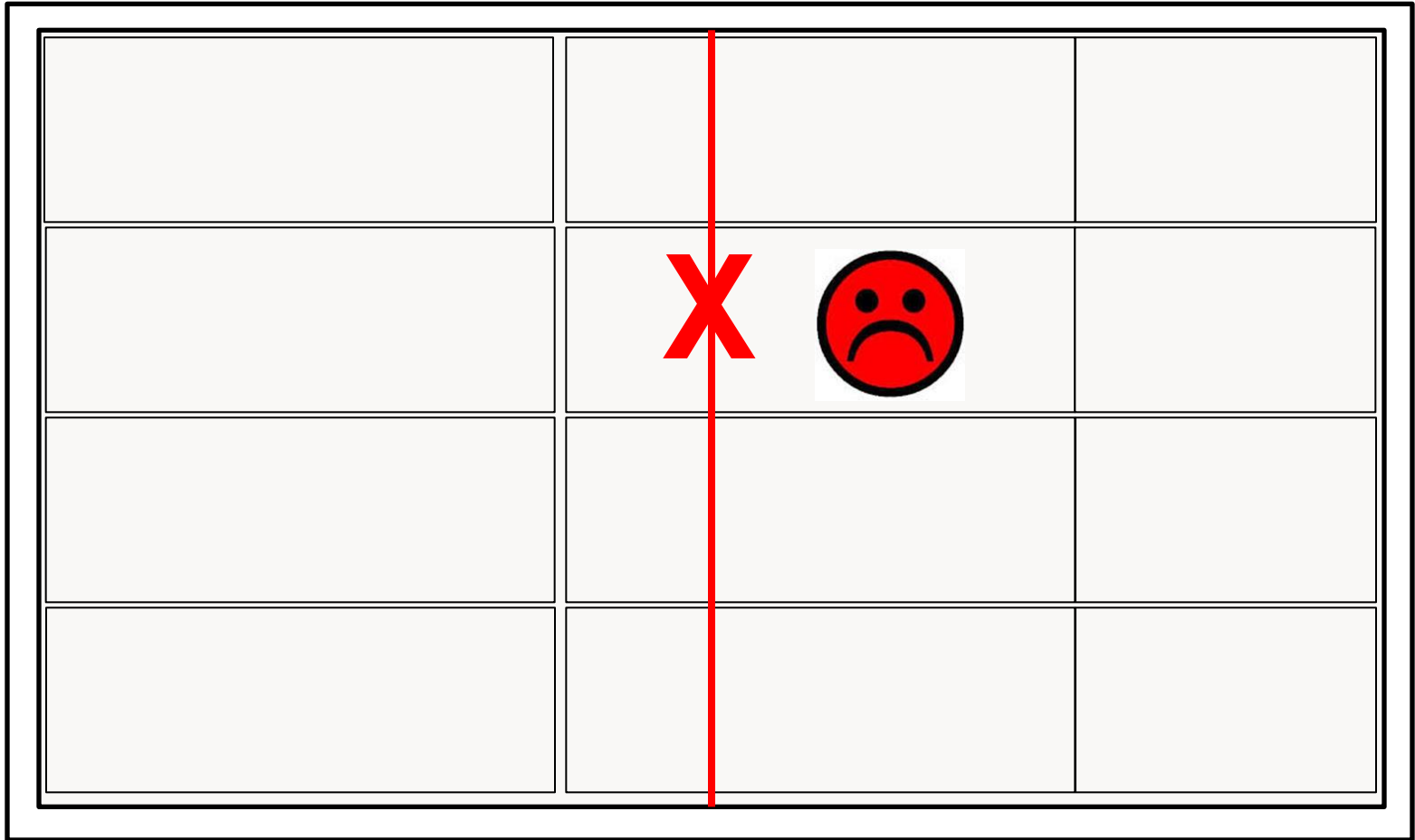


quindi

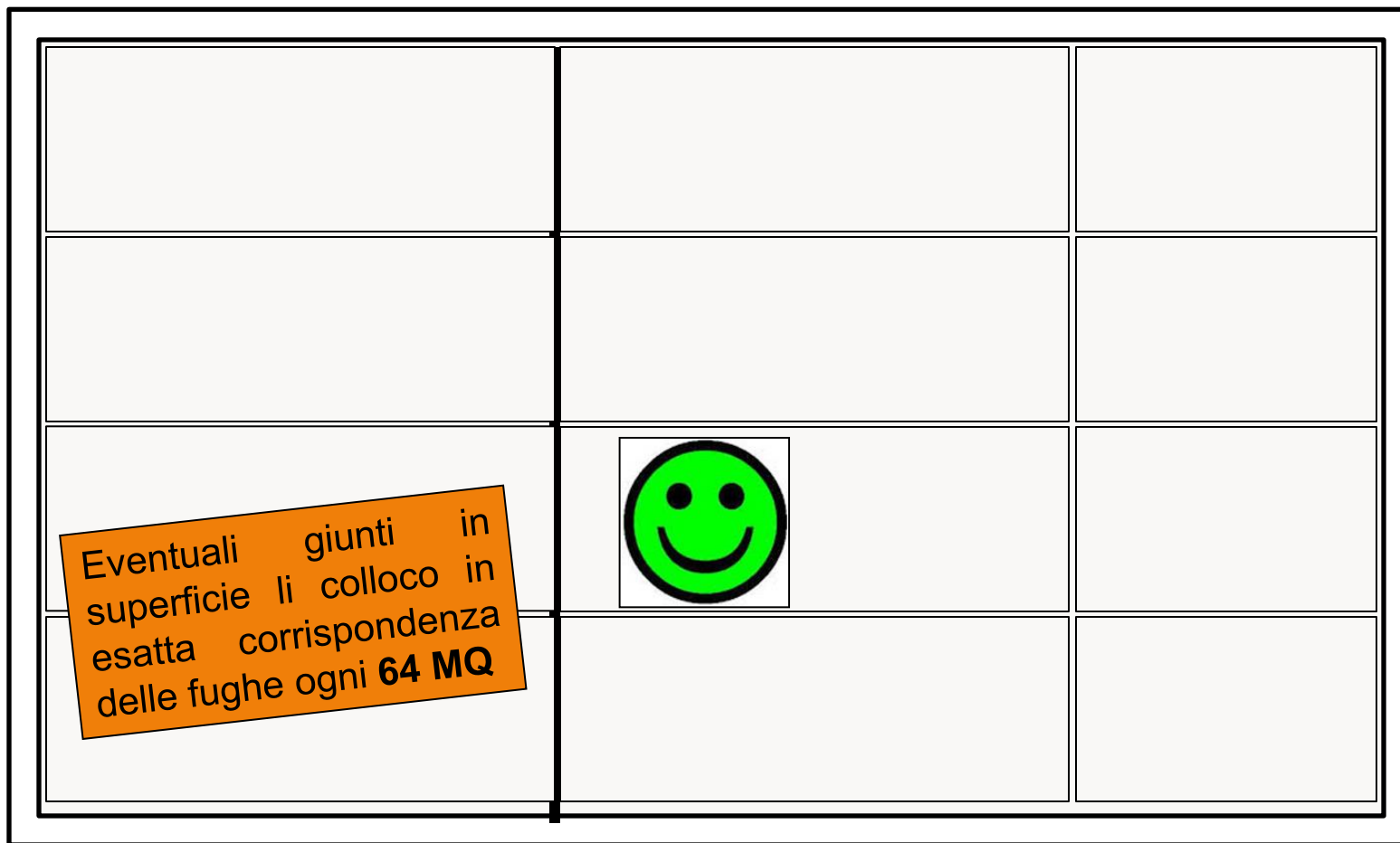
- Il massetto **non si inarca** per effetto delle tensioni, evitando il rischioso effetto «curling».
- **Non** sono necessarie **armature**.
- È possibile **eliminare completamente i giunti** di frazionamento dal massetto.



# Il vantaggio di un massetto senza giunti di frazionamento



# Il vantaggio di un massetto senza giunti di frazionamento



# Criticità: **shock termico** - preaccensione impianto.

I sistemi tradizionali impongono la preaccensione dell'impianto, per indurre il massetto ad una fessurazione che si manifesta a pieno regime.



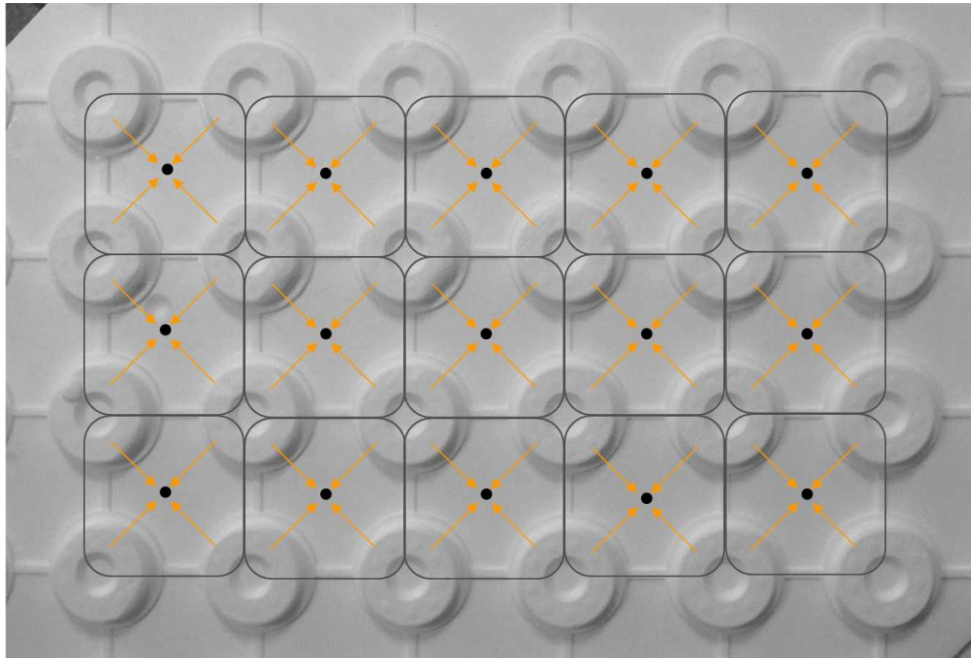
Questo crea costi importanti e tempi di fermo cantiere.



# Criticità: **shock termico** - preaccensione impianto.

La soluzione con sistema a **microfessurazione controllata**:

Grazie alla **microfessurazione controllata** non è necessario effettuare il ciclo di preaccensione.



# Criticità: **inerzia termica.**

La soluzione con sistema a microfessurazione controllata:

Grazie allo spessore ridotto del massetto si ottiene un adeguamento rapido alle variazioni di temperatura



Maggiore confort abitativo e risparmio energetico



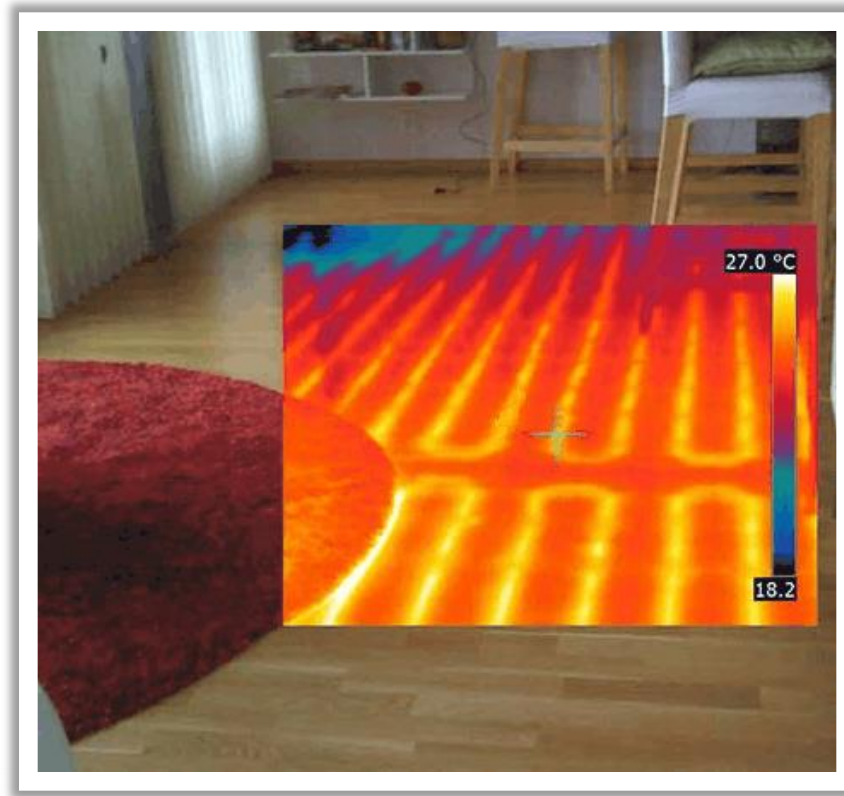
Schlüter®-BEKOTEC-THERM



# Criticità: **inerzia termica.**

La soluzione con sistema a microfessurazione controllata:

Pieno regime dopo solo 50 minuti



# Criticità: resistenza ai carichi.

La soluzione con sistema a microfessurazione controllata:

Carichi fino a 5 kN/m<sup>2</sup> vengono tranquillamente sopportati e questo ne permette l'utilizzo in ambienti privati e commerciali

**bautest**  
Gesellschaft für forschung und materialprüfung im baubereich mbh

**Prüfbericht**  
Auftrags-Nr.:

Auftraggeber:  
Firma  
Schlüter - Systems GmbH  
Schmölestraße 7  
59640 Iserlohn

Produkt : Schlüter-DITRA  
Auftragserteilung : 17. März 1997  
Auftrag : Herstellung und  
Prüfungsdurchführung : im März und August 1997  
Prüfzeitraum : März - August 1997  
Ausgabe: 12. August 1997  
grüßlich

Abteilungsleiter  
*[Signature]*  
**bautest**  
GmbH  
im Baubereich mbh

BAUTEST GmbH  
Mühlenweg 20  
59157 Ausgöhring  
Tel. 05671 25 24 - 0, Fax 7 25 24 - 40  
Der Prüfbericht umfasst 14 Seiten.  
Bitte nachlesen: Verantwortlichkeit und Haftung für die Prüfberichte ist nur

**IFF-GUTACHTER-TEAM**  
Partnerschaft  
**HEUER • BECKER • GAGEWI**

**iff**  
Gutachter

Ingenieurbüro für Fußbodentechnologie • Gutachten • Beratungen • Fachbauleitungen

ES: Heudornstraße  
Kulturdenkmal 0104  
59640 Iserlohn  
Telefon 02 81 1 17 10  
Telefax 02 81 1 17 14  
www.iff-gutachter.de

Neue Anstraße 306  
IFF-Gutachter Team, Boden-Gagewi  
Am Halberstädter 7, 30254 Gappan  
Tel.: 052 64 97 79 74, Fax: 052 64 96 75 77  
E-mail: team@iff-gutachter.de  
E-mail: maier@gagewi.de

**GUTACHTEN**  
Nr. 2728-10-2001/B

Auftraggeber: Schlüter-Systems KG, Schmölestr. 7,  
Iserlohn

Inhalt: **GUTACHTEN**  
zu dem Fußbodenkonstruktionssystem

Datum: 17.10.2001

**DIN CERTCO**  
Gesellschaft für Konformitätsbewertung mbH

**ZERTIFIKAT**

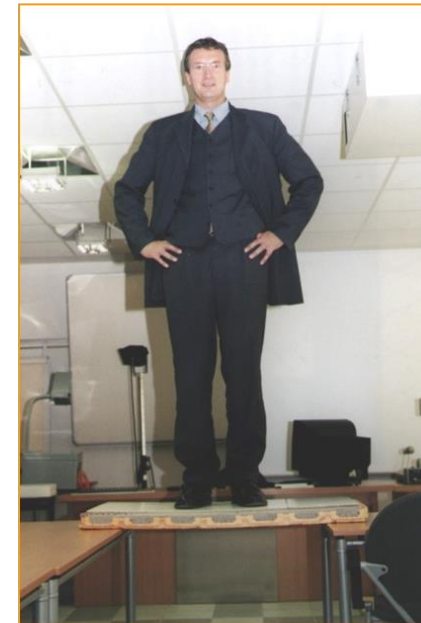
Der Firma  
**Schlüter-Systems KG**  
Schmölestr. 7  
59640 Iserlohn  
wird für das Produkt  
**Warmwasser-Fußbodenheizungen**  
vom Typ  
**Schlüter®-BEKOTEC-THERM**  
die Konformität mit  
DIN EN 1264-2:1997-11  
DIN EN 1264-3:1997-11  
DIN EN 1264-4:2001-12  
Zertifizierungsprogramm Warmwasser - Fußbodenheizungen  
bestätigt und das Nutzungsrecht für die Zeichen

**DIN**  
certco

In Verbindung mit der unten genannten Registrierungsnummer erstellt.  
Registrierungsnummer : TF163  
Dieses Zertifikat ist gültig bis 2008-05-30.

Kennes Ingenieur steht an der Spitze  
DIN CERTCO Gesellschaft für  
Konformitätsbewertung mbH  
Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin

2001-09-30  
Dir. Ing. Jürgen Heun  
Geschäftsbüro





## Le **principali criticità** legate ai sistemi di riscaldamento a pavimento:

- **Alti spessori e peso elevato del sistema**
- **Tempi di stagionatura del massetto**
- **Posizionamento obbligatorio dei giunti**
  - **Shock termico**
  - **Inerzia termica**
- **Scarsa resistenza ai carichi**
- **Fessurazioni in superficie**

✓ PROBLEM SOLVED

✓ PROBLEM SOLVED

✓ PROBLEM SOLVED

✓ PROBLEM SOLVED

✓ PROBLEM SOLVED

✓ PROBLEM SOLVED

✓ PROBLEM SOLVED



# Riassumendo....

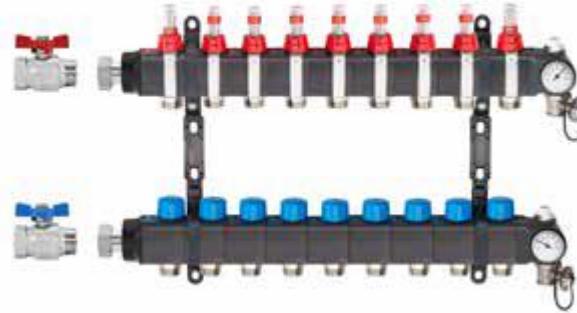
**CRITICITA'**

**NORMA**

**SOLUZIONE  
SCHLUTER**



# I componenti del sistema



# Garanzie



# Garanzie

Cosa dice la legge?

**ART. 1667**= il costruttore/artigiano deve garantire l'opera → per 2 anni dalla consegna

**ART. 1669**= nel caso di opere durevoli → garanzia per “difetto della costruzione” → 10 anni.

Il pavimento riscaldato è considerato opera a garanzia di 10 anni.

Schlüter affianca gli applicatori per **tutto questo periodo di loro responsabilità con una garanzia sui suoi componenti.**



# Garanzie

**Le nostre garanzie vanno ben oltre  
ai requisiti minimi della legge.**



# Garanzie

Garantiamo l'integrità del manto ceramico o del rivestimento in pietra naturale, senza rotture per causa del sottofondo.



Copriamo così da una delle maggiori criticità di una pavimentazione riscaldata.



...e ve la garantiamo «nero su bianco», con specifica documentazione per ogni cantiere





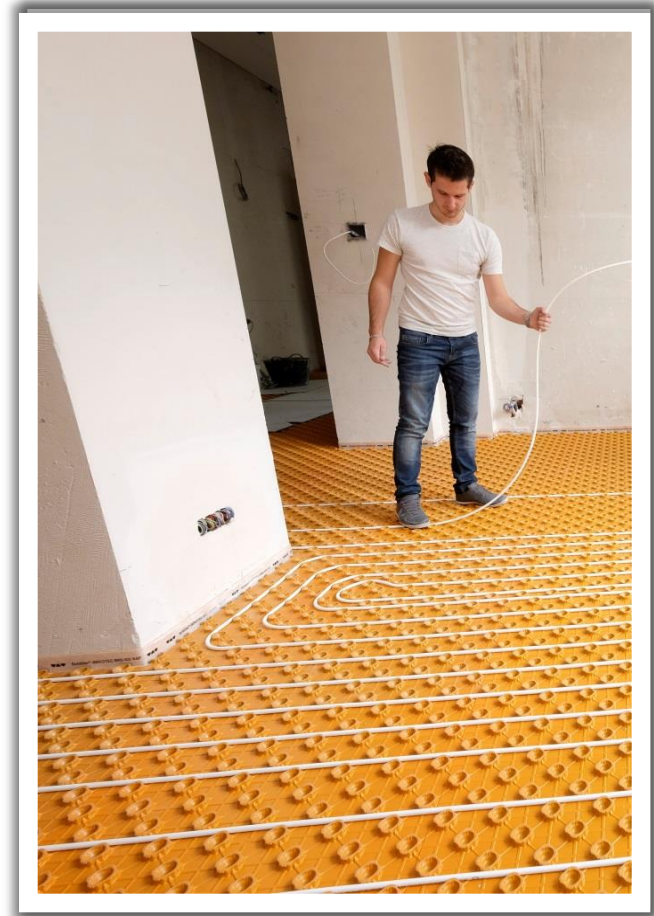
**Al vostro servizio**



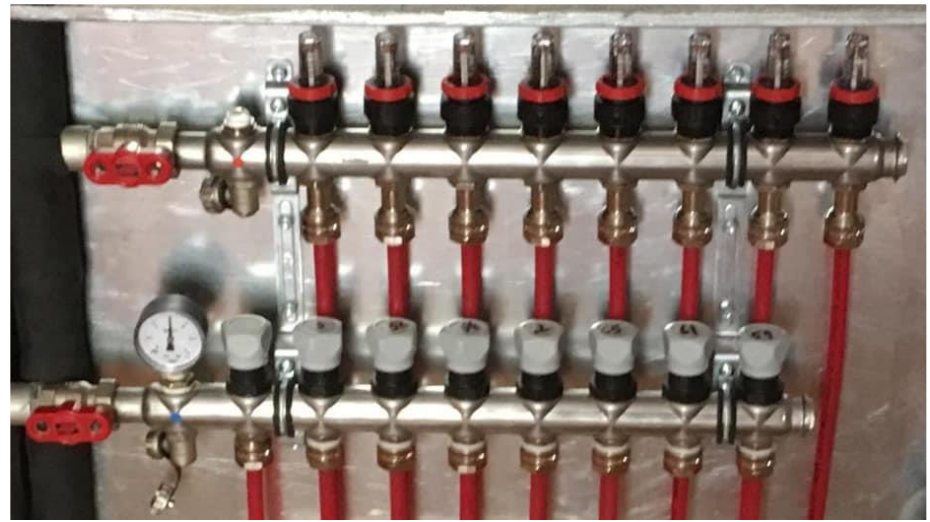
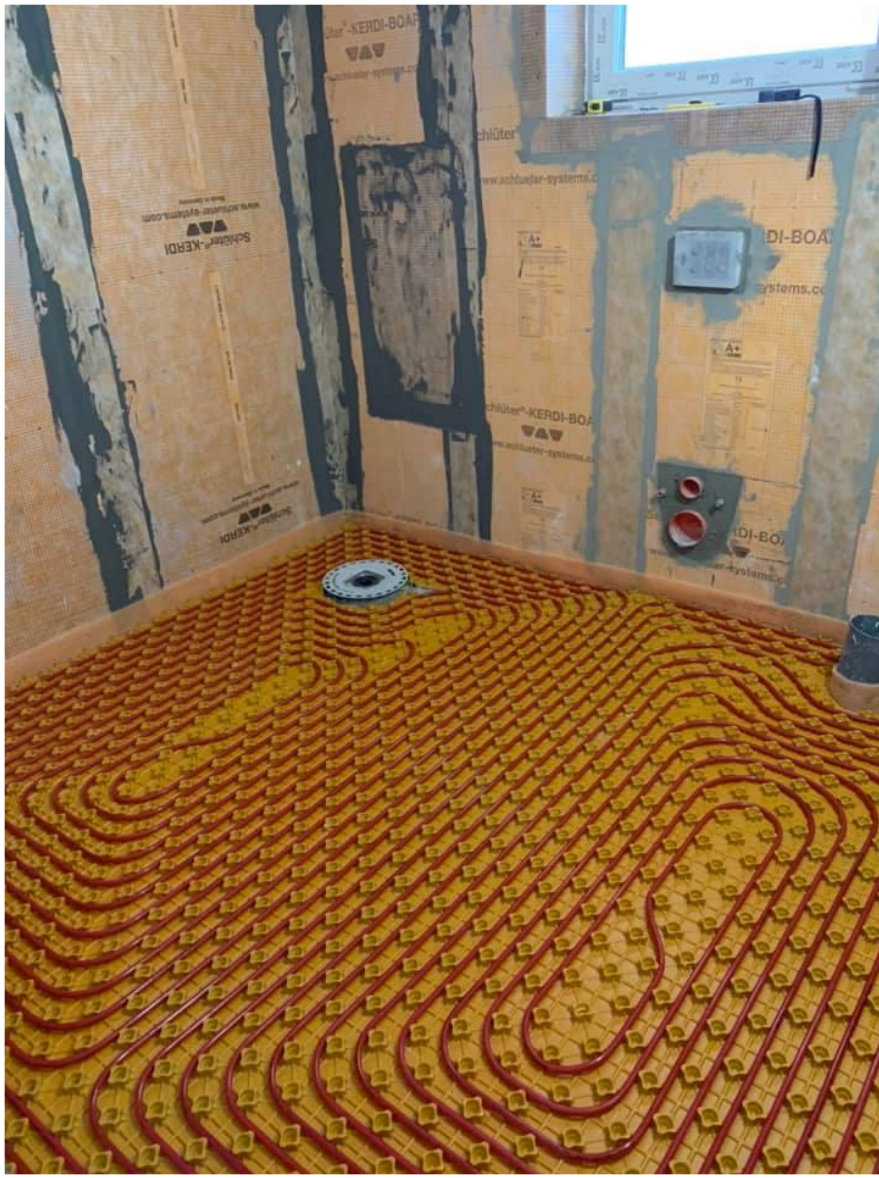
# I nostri servizi per chi sceglie il sistema Schlüter-BEKOTEC-THERM

## Cosa offre in più Schlüter?

- Manuale tecnico per la progettazione
- Assistenza telefonica dai nostri termotecnici in sede
- Preventivi gratuiti
- Elaborati grafici completi
- Formazione degli installatori specializzati
- Assistenza avvio cantiere







# Il riscaldamento elettrico



Quali vantaggi offrono i riscaldamenti elettrici?



# Quali vantaggi offre un riscaldamento elettrico?

- **È semplice**  
Non occorre una caldaia o la disponibilità di gas.
- **È affidabile**  
Non richiede manutenzione.
- **È veloce**  
Dall'accensione alla percezione di calore sulla superficie passano pochi minuti.
- **È sottile**  
Bastano pochi millimetri per installare il sistema.
- **È economico**  
Non ci credete? Ve lo dimostriamo in seguito.



Quali norme regolano i riscaldamenti elettrici?





# Alcune normative che regolano il riscaldamento elettrico



COMITATO  
ELETTROTECNICO  
ITALIANO

## **CEI 64-8**

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata



## **UNI11493-1:2016**

Piastrellature ceramiche a pavimento e a parete



# **CEI 64-8** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata

## **753.1 Campo di applicazione**

La presente Norma si applica agli impianti dei sistemi di riscaldamento elettrico per pavimenti e soffitti, realizzati come sistemi di riscaldamento ad accumulo termico o come sistemi di riscaldamento diretto. Essa non si applica agli impianti dei sistemi di riscaldamento a parete.

### **753.2.2 Sistema di riscaldamento diretto**

Sistema di riscaldamento del pavimento o del soffitto costituito da un impianto di riscaldamento che genera calore utilizzando energia elettrica e lo trasmette alla stanza da riscaldare nel più breve periodo di tempo possibile

### **753.2.4 Area non riscaldata**

Area del pavimento o del soffitto non provvista di elementi scaldanti che è completamente coperta da mobili o che viene riservata per mobili incorporati nelle strutture dell'edificio

### **753.413.1 Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione**

Come dispositivi di interruzione devono essere utilizzati dispositivi di protezione a corrente differenziale aventi corrente differenziale nominale non superiore a 30 mA.



## **CEI 64-8** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata

### **753.424.3 Elementi scaldanti**

Per evitare il surriscaldamento dei sistemi di riscaldamento del pavimento o del soffitto negli edifici, deve essere applicato almeno uno dei seguenti provvedimenti per limitare la temperatura nella zona di riscaldamento ad un massimo di 80°C:

- progetto appropriato del sistema di riscaldamento;
- installazione appropriata del sistema di riscaldamento in accordo con le istruzioni del costruttore;
- uso di dispositivi di protezione.

Gli elementi scaldanti devono essere collegati all'impianto elettrico mediante conduttori freddi o mediante terminali.

Gli elementi scaldanti devono essere collegati in modo non separabile ai conduttori freddi, per es. mediante una connessione aggraffata.

Gli elementi riscaldanti non devono attraversare giunti di espansione.



## **CEI 64-8** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata

### **753.511 Conformità alle Norme**

I fogli riscaldanti flessibili devono essere conformi alle prescrizioni della Norma CEI EN 60335-2-96 (CEI 61-238).

I cavi riscaldanti devono essere conformi alla Norma IEC 60800 o, per le applicazioni industriali, alla Norma IEC 61423

### **753.512.2 Influenze esterne**

**753.512.2.5** Gli elementi riscaldanti per l'installazione nei soffitti devono avere un grado di protezione almeno IPX1. Gli elementi riscaldanti per installazione nei pavimenti di cemento o di materiale simile devono avere un grado di protezione IPX7.

### **753.520.3 Aree non riscaldate**

Per la necessaria sistemazione di mobili o di altri elementi simili nelle stanze, devono essere previste aree non provviste di elementi scaldanti in modo tale che l'emissione di calore non sia impedita da tali elementi.

**753.522.4.3** L'installatore elettrico deve informare gli altri installatori che nessun mezzo di fissaggio a penetrazione, quali le viti per i ferma-porta, deve essere utilizzato nell'area in cui sono installati gli elementi riscaldanti del pavimento o del soffitto.



## CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata

Completato l'impianto, deve essere fornita dall'installatore del sistema di riscaldamento al proprietario dell'edificio, o ad un suo rappresentante, una descrizione del sistema di riscaldamento.

La descrizione deve contenere almeno le seguenti informazioni:

- a) la descrizione di come è stato realizzato il sistema di riscaldamento, in particolare la profondità di installazione degli elementi riscaldanti;
- b) lo schema topografico dell'impianto con le informazioni riguardanti:
  - la distribuzione dei circuiti di riscaldamento e la loro potenza nominale,
  - la posizione degli elementi riscaldanti in ciascuna stanza,
  - le particolarità che sono state prese in considerazione durante l'installazione degli elementi riscaldanti, per esempio le aree non riscaldate, le zone destinate al riscaldamento complementare, le aree non riscaldate per consentire il fissaggio di mezzi di penetrazione nel rivestimento del pavimento;
- c) i dati sulle apparecchiature di comando usate con i relativi schemi dei circuiti e la posizione, con le relative dimensioni, di eventuali sensori di temperatura e di condizioni atmosferiche;
- d) i dati sul tipo di elementi riscaldanti e la loro temperatura massima di funzionamento.

L'installatore deve informare il proprietario che la descrizione del sistema di riscaldamento comprende tutte le informazioni necessarie, per esempio per lavori di riparazione. Inoltre si deve richiedere al proprietario di consegnare in tempo utile le istruzioni per l'uso dell'impianto di riscaldamento.



## **CEI 64-8** Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata

L'installatore del sistema di riscaldamento deve consegnare un numero appropriato di istruzioni per l'uso al proprietario o ad un suo rappresentante dopo il completamento dell'impianto. Una copia delle istruzioni per l'uso deve essere permanentemente fissata su o vicino a ciascun relativo quadro di distribuzione.

Le istruzioni per l'uso devono comprendere i seguenti dati:

- descrizione del sistema di riscaldamento e sua funzione;
- funzionamento dell'impianto di riscaldamento nel primo periodo di riscaldamento nel caso di un edificio nuovo, per esempio con riferimento all'essiccamento;
- funzionamento delle apparecchiature di comando per il sistema di riscaldamento nei locali di abitazione e nelle eventuali zone di riscaldamento complementare;
- informazioni relative alle restrizioni da prevedere nella disposizione di mobili o di altri elementi simili;
- coperture aggiuntive poste sui pavimenti, per esempio i tappeti aventi uno spessore maggiore di 10 mm possono provocare aumenti delle temperature del pavimento tali da influenzare in modo sfavorevole la prestazione del sistema di riscaldamento;
- mobili fissati al pavimento e/o mobili incorporati nelle pareti, che devono essere posti solo su aree non riscaldate;



# Quali sono invece le criticità dei riscaldamenti elettrici?

- Complessità della posa
- Rischio fessurazioni
- Consumi di energia
- Elettrosmog
- Sicurezza



# Criticità: la complessità della posa

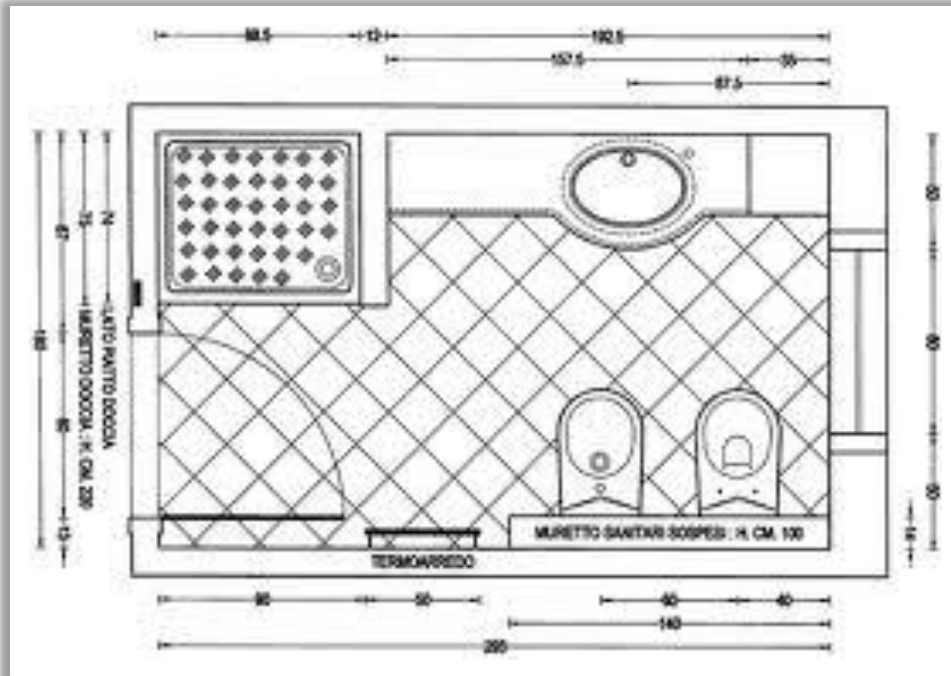
Molti sistemi sono difficili da installare.





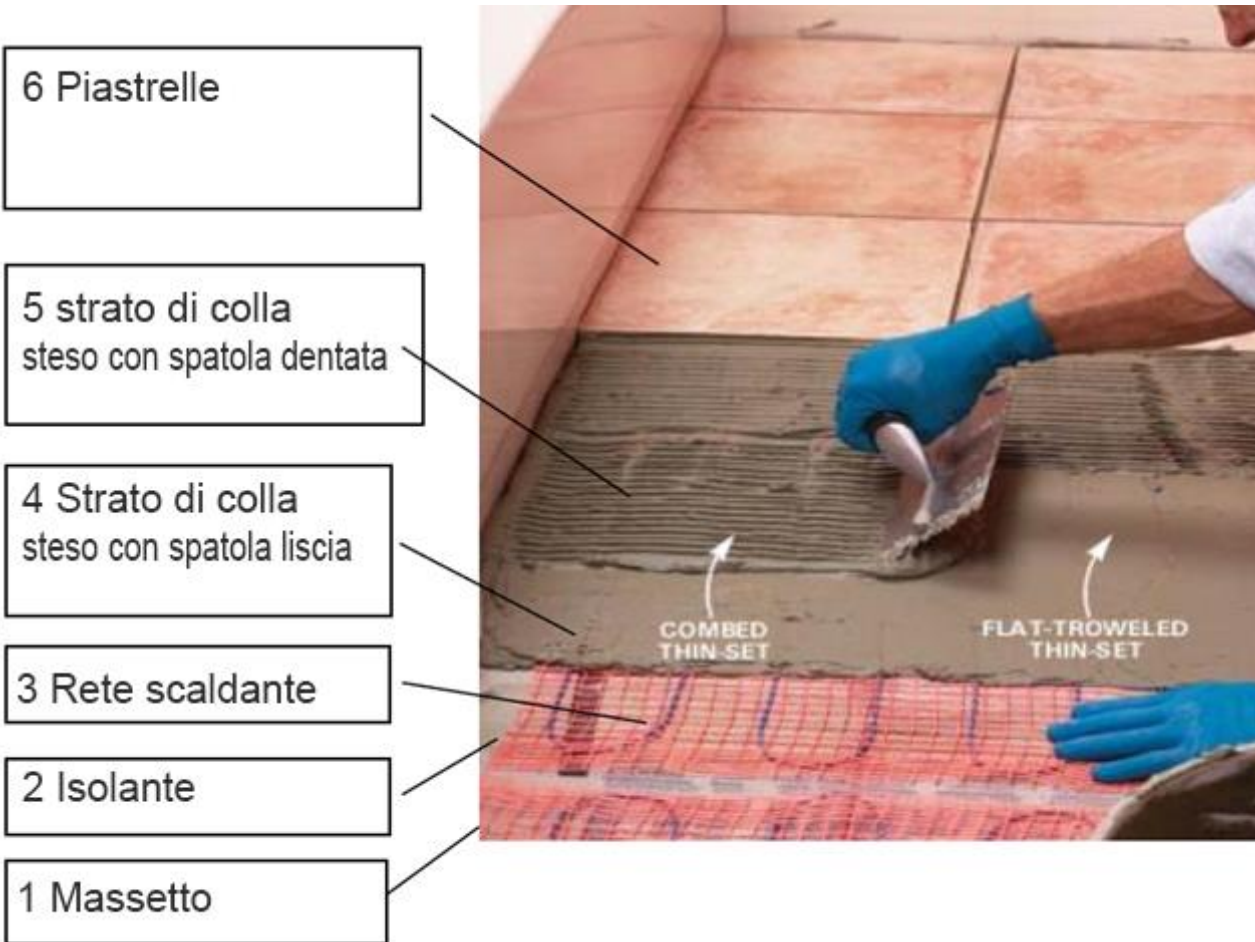
# Criticità: la complessità della posa

La posa di una rete preinstallata è molto complicata in ambienti con planimetrie complesse.



# Criticità: la complessità della posa

E' necessario uno strato di livellante sopra il cavo.



# Criticità: **sicurezza**

L'installazione di sistemi elettrici deve garantire la massima sicurezza per l'utente, anche in zone a contatto con l'umidità (anche in zona 1).



# Criticità: rischio di fessurazioni

I rapidi cambiamenti di temperatura mettono a rischio di fessurazione il manto ceramico.



# Criticità: Consumo di energia

Va smentito il pregiudizio che un riscaldamento a energia elettrica significa sempre elevati costi di gestione.

Una collocazione dei cavi non ottimale ed una gestione non adeguata possono comunque creare elevati consumi di energia.



# Criticità: Elettrosmog

Il timore del cliente finale è che il sistema esponga gli utenti ad elettrosmog.



# Le criticità dei riscaldamenti elettrici

Troppe criticità che hanno reso il riscaldamento elettrico poco diffuso.



La nostra soluzione si chiama: Schlüter®-DITRA-HEAT





# Schlüter<sup>®</sup>-DITRA-HEAT

E' un sistema di riscaldamento elettrico sotto manto ceramico che integra anche i vantaggi della separazione in adesione.

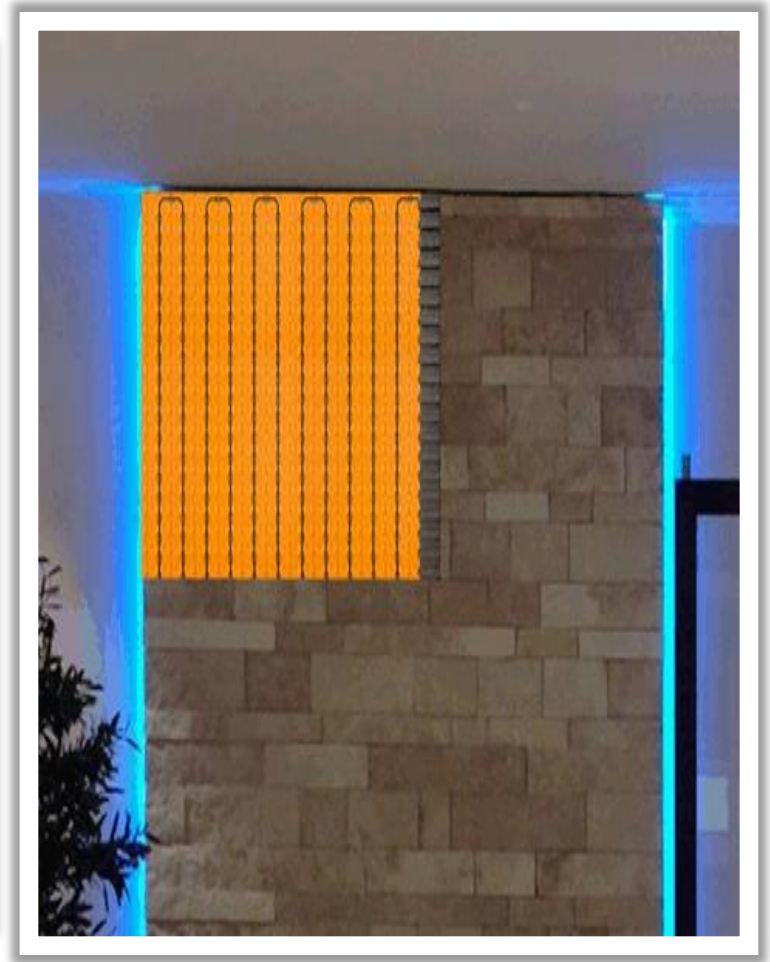


# Schlüter®-DITRA-HEAT

A pavimento



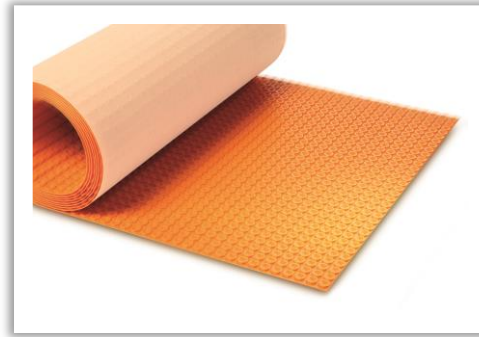
A parete



# Schlüter®-DITRA-HEAT

Il sistema è composto da soli 3 elementi

▶ Guaina



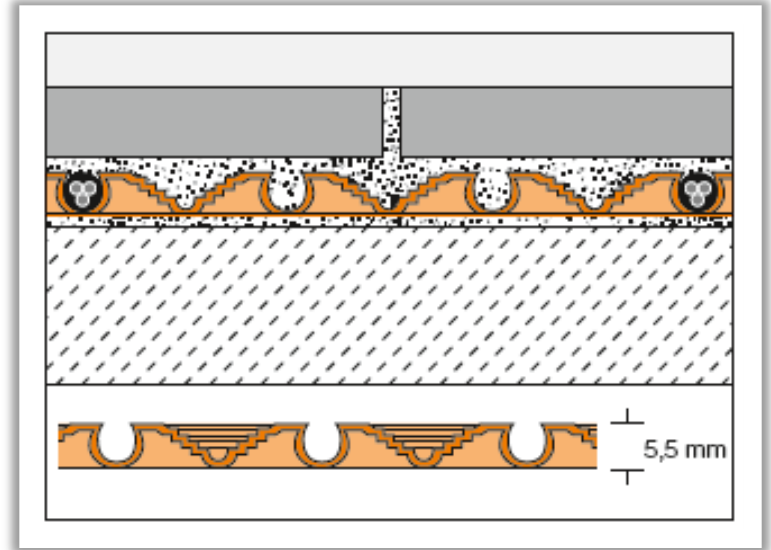
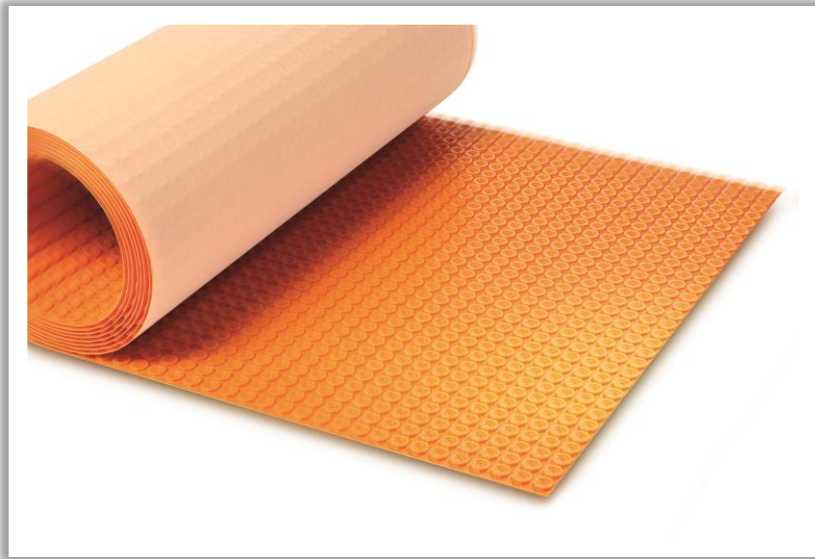
▶ Cavo scaldante



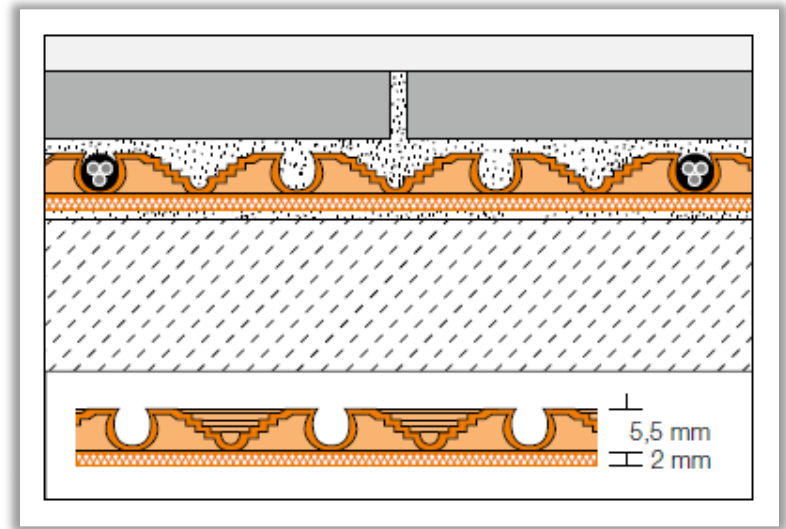
▶ Termostato



# Schlüter®-DITRA-HEAT: la guaina



# Schlüter®-DITRA-HEAT-DUO

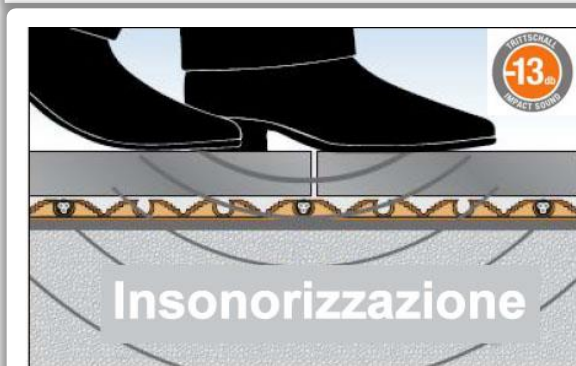
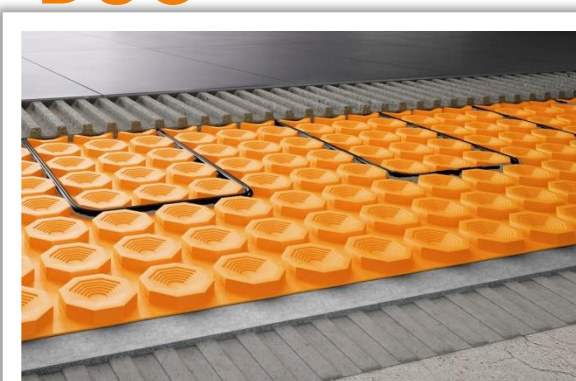


# Schlüter®-DITRA-HEAT-DUO

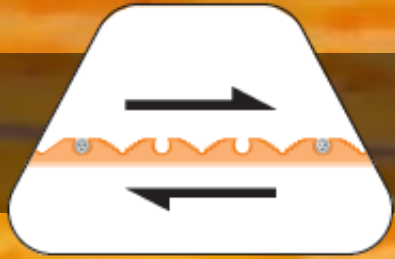
Lo speciale feltro di ancoraggio offre diversi vantaggi:

- una riduzione del rumore da calpestio fino a 13 dB.

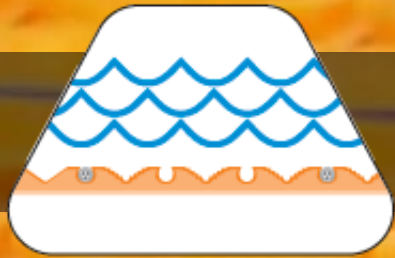
- offre una resistenza termica per una trasmissione più rapida del calore:



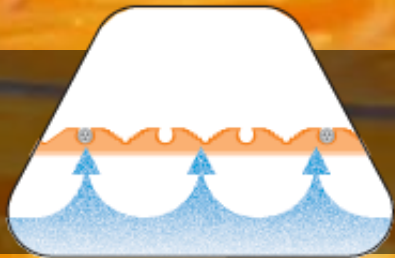
# La tecnologia Schlüter®-DITRA



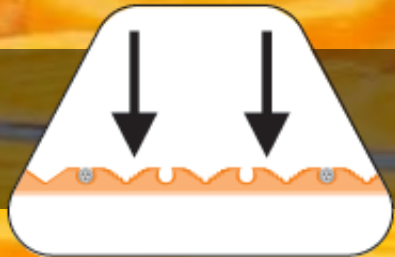
**Separazione**



**Impermeabilizzazione**



**Compensazione  
pressione vapore**



**Distribuzione carichi**



# Schlüter<sup>®</sup>-DITRA-HEAT: il cavo scaldante



## Schlüter<sup>®</sup>-DITRA-HEAT-E-HK

Cavo scaldante elettrico bifilare con attacco unico (comprensivo di andata e ritorno) da installare nella guaina.





# Schlüter®-DITRA-HEAT: il cavo scaldante

I cavi scaldanti sono conformi alla Norma IEC 60800



Schlüter-Systems	
<a href="http://www.schlueter-systems.com">www.schlueter-systems.com</a>	
Made in Germany	
AB1206771	
	29,87 m 375,00 W 230 V AC
	1,63 Amp 12,56 W/m
	Artikel-Nr. DHEHK29
	37702-29,87SC029
	Schutzart: IPX7
21.01.13	SNr. 13012130345

I cavi del sistema **Schlüter®-DITRA-HEAT** sono certificati da VDE secondo la norma DIN IEC 60800 classe meccanica M1.



REG.-Nr. 8670

# Schlüter<sup>®</sup>-DITRA-HEAT: il cavo scaldante



Il cavo scaldante ha un grado di protezione IPX7.

IP = (Degree of protection) livello di protezione degli involucri per materiale elettrico, contro l'accesso a parti pericolose interne all'involucro e contro la penetrazione di corpi solidi estranei e dell'acqua.

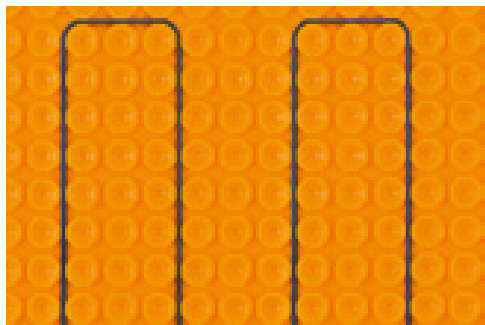
X7		protetto contro gli effetti dell'immersione temporanea	Non deve essere possibile la penetrazione di acqua in quantità dannosa all'interno dell'involucro immerso in condizioni determinate di pressione e durata.
----	--	--	--



# Schlüter<sup>®</sup>-DITRA-HEAT: il cavo scaldante

Passi di posa:

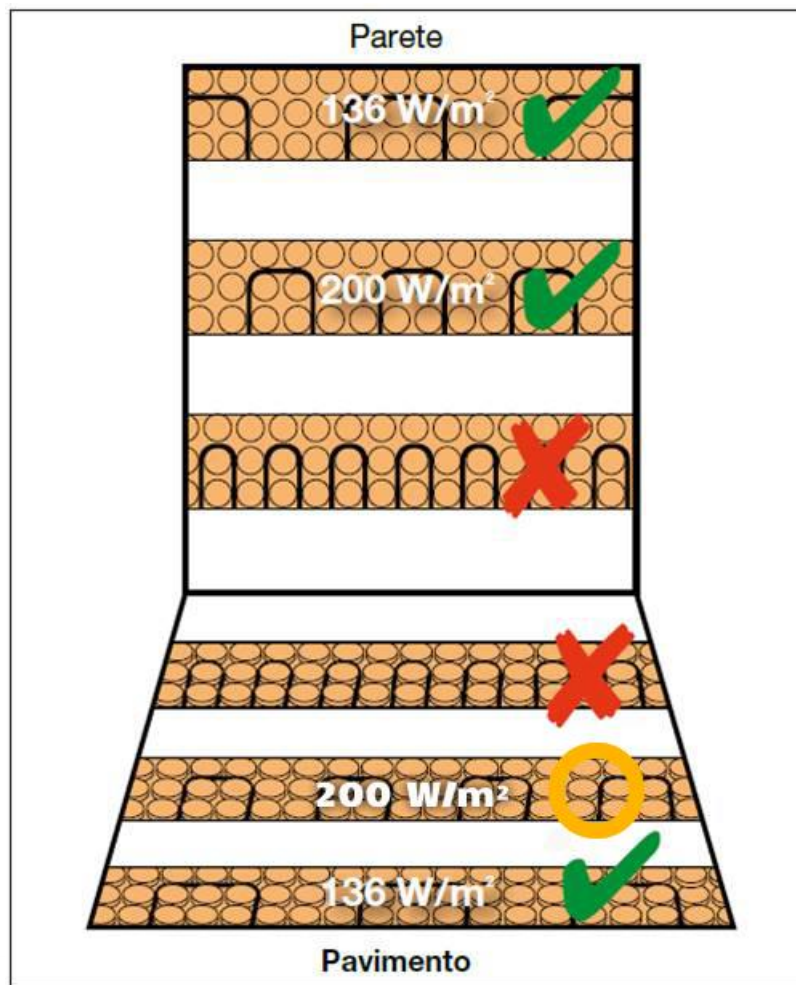
A pavimento



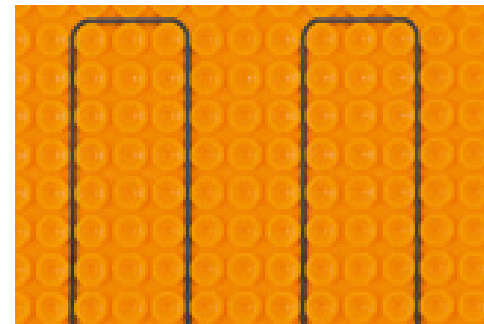
136 W/m<sup>2</sup>



200 W/m<sup>2</sup>  
(per bagni o similari)



A parete



136 W/m<sup>2</sup>



200 W/m<sup>2</sup>

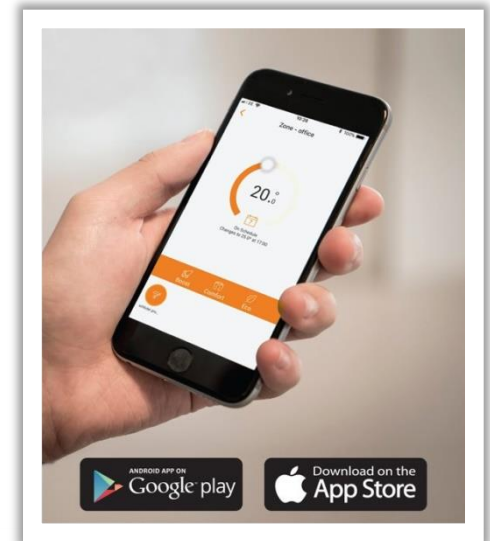
# Schlüter®-DITRA-HEAT: il cavo scaldante

## Schlüter®-DITRA-HEAT-E-HK

cavo scaldante

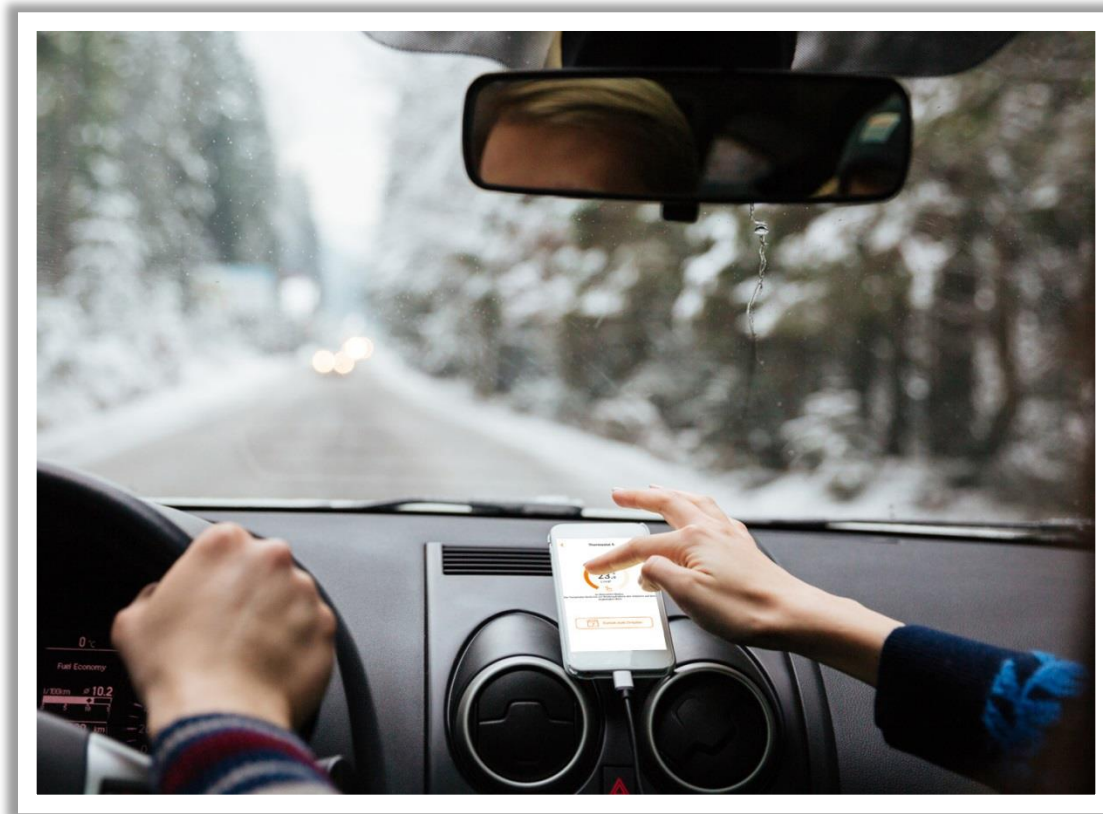
L (m)	Pavimento riscaldato 136 W/m <sup>2</sup> *	Parete riscaldata 200 W/m <sup>2</sup> **	Watt	Cod. Art.
	m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>		
4	0,4	0,25	50	DH E HK 4
6,76	0,6	0,43	85	DH E HK 6
12,07	1,1	0,7	150	DH E HK 12
17,66	1,6	1	225	DH E HK 17
23,77	2,2	1,5	300	DH E HK 23
29,87	2,7	1,8	375	DH E HK 29
35,97	3,3	2,2	450	DH E HK 35
41,56	3,8	2,6	525	DH E HK 41
47,67	4,4	2,9	600	DH E HK 47
53,77	5	3,3	675	DH E HK 53
59,87	5,5	3,7	750	DH E HK 59
71,57	6,6	4,4	900	DH E HK 71
83,77	7,7	5,1	1050	DH E HK 83
95,47	8,8	5,9	1200	DH E HK 95
107,67	10	6,6	1350	DH E HK 107
136,16	12,7	8,4	1700	DH E HK 136
164,07	15	10	2050	DH E HK 164
192,27	17,7	11,8	2400	DH E HK 192
216,27	20	13,2	2700	DH E HK 216
244,37	22,7	15,1	3050	DH E HK 244

# Schlüter®-DITRA-HEAT: il termostato



# Schlüter®-DITRA-HEAT-E

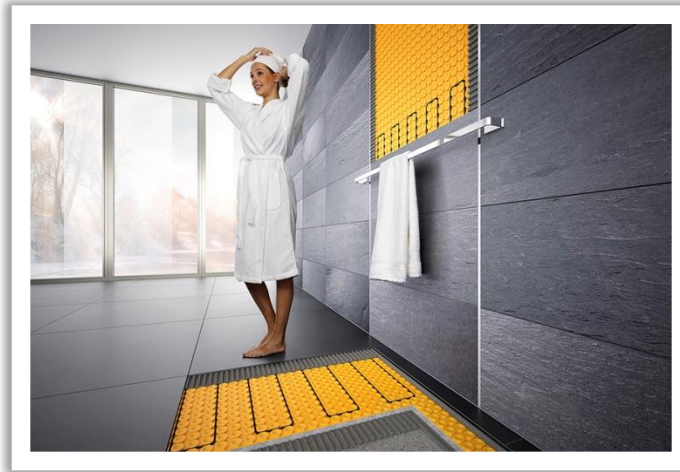
Immaginatevi di trovare il vostro bagno già caldo ed accogliente quando arrivate a casa



Termostati touchscreen con connessione WIFI tramite l'App **Schlüter-HEAT-CONTROL**



# Schlüter®-DITRA-HEAT-E: applicazioni



## A parete:

- ✓ Creare zone di comfort
- ✓ Nella zona doccia o per riscaldare un asciugamano/accappatoio
- ✓ Riscaldamento «invisibile» sotto il rivestimento.
- ✓ .....

## A pavimento:

- ✓ Vero e proprio riscaldamento,
- ✓ Creare zone di comfort
- ✓ Riscaldamento per case usate occasionalmente
- ✓ Utilizzo nelle mezze stagioni
- ✓ .....

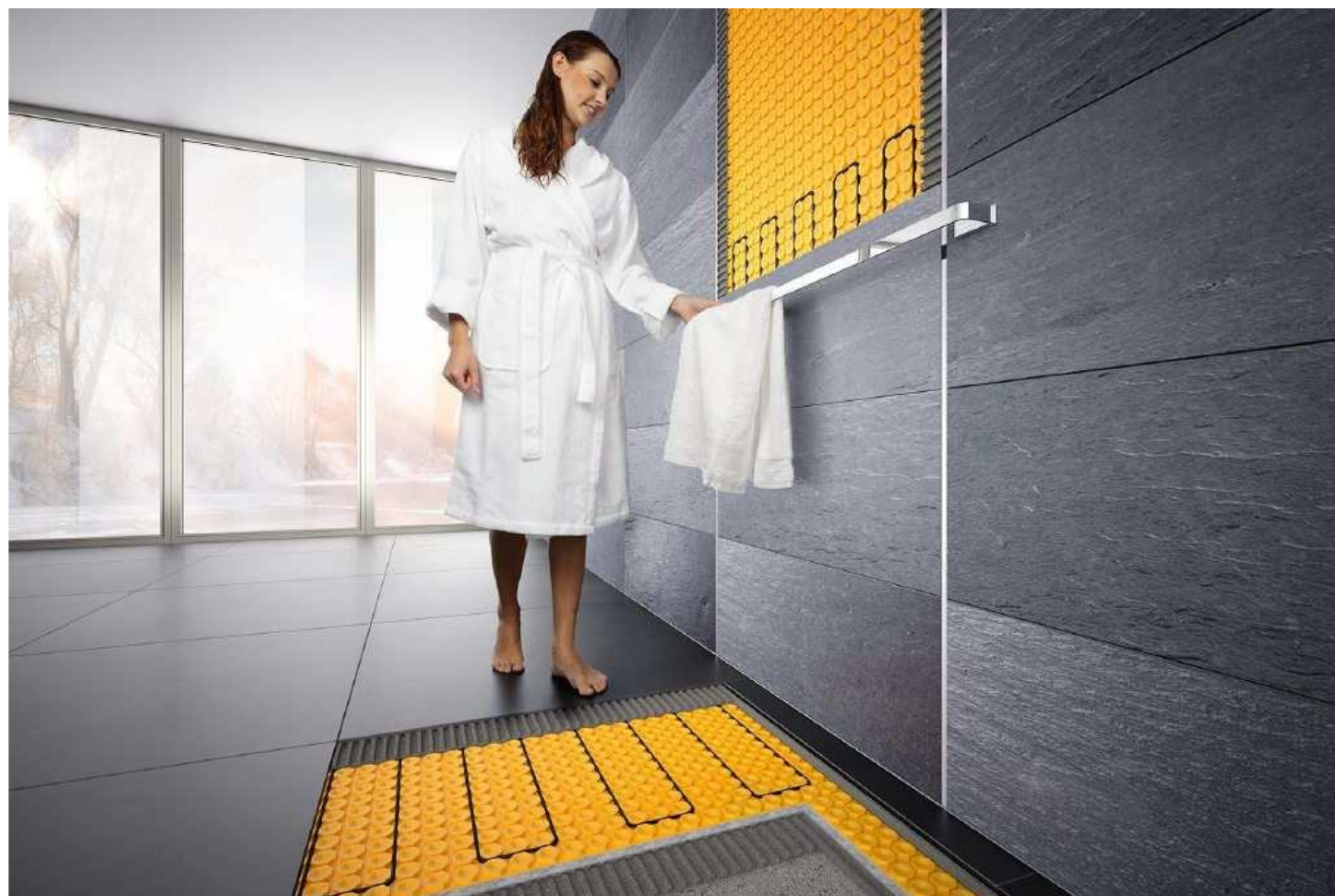


Un termoarredo classico risulta ingombrante, è difficile trovare un design piacevole a costi ragionevoli e spesso non ha un rendimento ottimale.





La soluzione ideale è un termoarredo invisibile, che sfrutta la superficie piastrellata, sia a pavimento che a rivestimento.



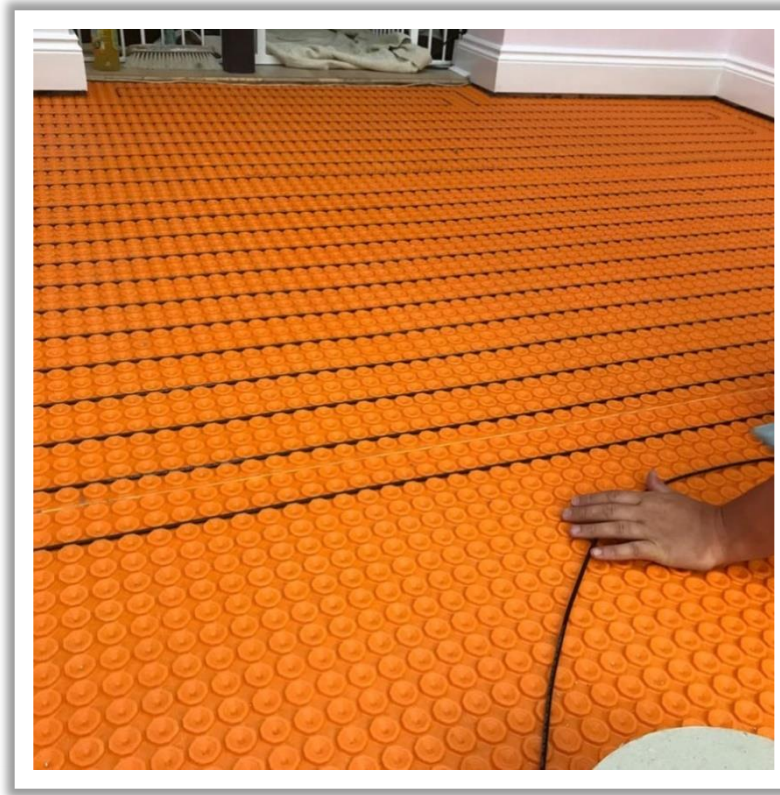
Vediamo ora come il sistema Schlüter®-DITRA-HEAT risolve le **principali criticità legate ai sistemi di riscaldamento elettrico a pavimento che abbiamo visto prima.**



# Criticità: la posa

La soluzione con sistema **Schlüter®-DITRA-HEAT**:

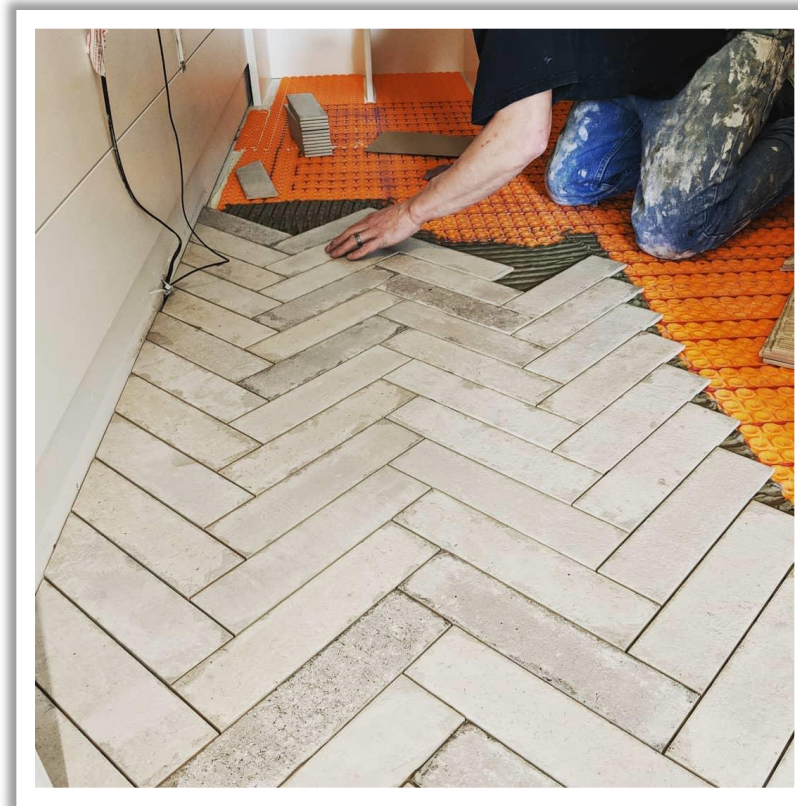
Libera collocazione del cavo scaldante che viene fissato a semplice incastro direttamente nella guaina.



# Criticità: la posa

La soluzione con sistema **Schlüter®-DITRA-HEAT**:

Non serve nessuna livellina ma solamente colla per ceramica.



# Criticità: **sicurezza**

La soluzione con sistema **Schlüter®-DITRA-HEAT**:



Il cavo scaldante ha un grado di protezione **IPX7**.

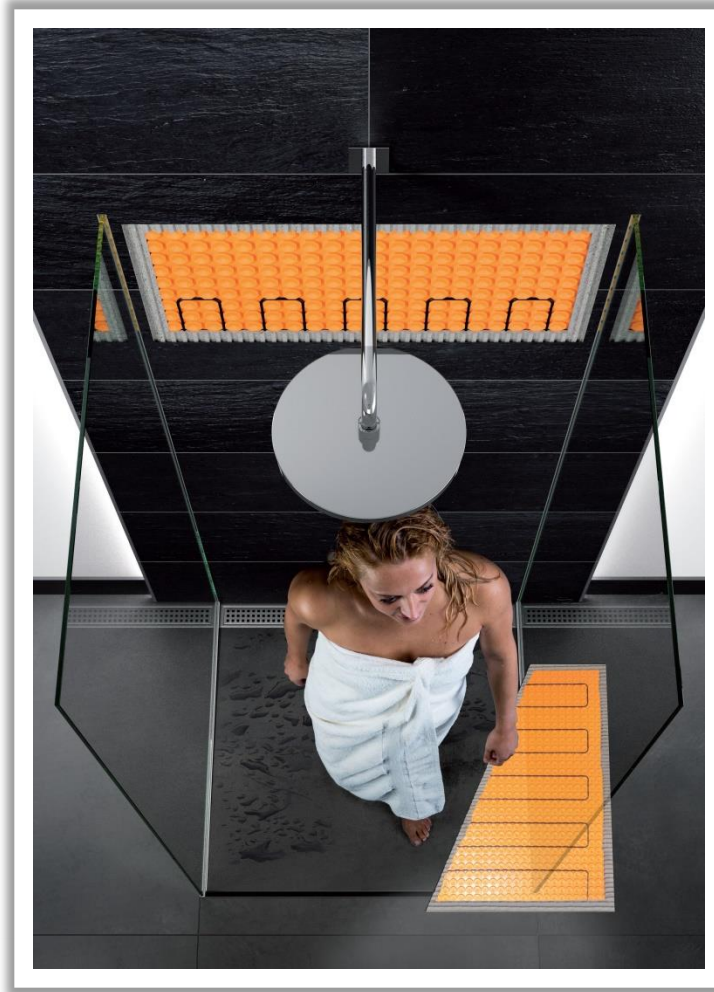
IP = (Degree of protection) livello di protezione degli involucri per materiale elettrico, contro l'accesso a parti pericolose interne all'involucro e contro la penetrazione di corpi solidi estranei e dell'acqua.

X7		protetto contro gli effetti dell'immersione temporanea	Non deve essere possibile la penetrazione di acqua in quantità dannosa all'interno dell'involucro immerso in condizioni determinate di pressione e durata.
----	---	--	--



# Schlüter®-DITRA-HEAT-E: applicazioni

Il sistema Schlüter-DITRA-HEAT può essere posato quindi in tutta sicurezza anche all'interno di una doccia, sia a parete che a pavimento (per docce a filo pavimento).



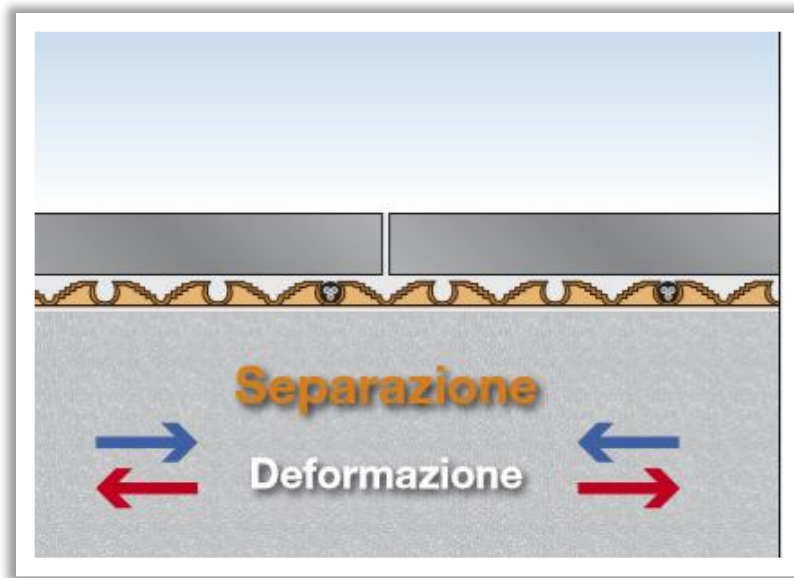
# Criticità: rischio di fessurazioni

La soluzione con sistema **Schlüter®-DITRA-HEAT**:

Con un principio di separazione in adesione simile alla coda di rondine la guaina Schlüter®-DITRA-HEAT-E separa la pavimentazione dal sottofondo.

Si neutralizzano così le importanti dilatazioni termiche e le tensioni tipiche di un riscaldamento elettrico.

Il nostro manto ceramico rimane integro.



# Criticità: consumo di energia

La soluzione con sistema **Schlüter®-DITRA-HEAT**:

La gestione dei consumi avviene tramite cronotermostati touchscreen.

Inoltre, è possibile collocare il cavo scaldante solamente nelle zone più idonee, evitando ad esempio le zone sotto gli arredi fissi.





## Esempio consumi: bagno tipo con superficie utile 4 mq.

- Funzionamento: 40' al mattino + 80' al pomeriggio (il tempo di funzionamento effettivo è pari al 50%, grazie alla regolazione del termostato)
- Posa a pavimento : 136 W/mq
- Costo Energia : 0,25 euro/kWh

$136 \text{ W/mq} \times 4 \text{ mq} = 544 \text{ Watt} \rightarrow 0,55 \text{ kWh/giorno}$

$0,55 \text{ kWh/giorno} \times 0,25 \text{ euro/kWh} = \mathbf{0,137 \text{ euro /giorno.}}$



# Schlüter®-DITRA-HEAT

< 600 Watt/ora



> 1800 Watt/ora



# Criticità: elettromog

La soluzione con sistema Schlüter®-DITRA-HEAT:

## ELETTROSMOG-FREE

Il cavo scaldante Schlüter®-DITRA-HEAT è **bifilare**, i conduttori sono fra loro vicini e paralleli, il campo magnetico di un conduttore è uguale e contrario al campo dell'altro conduttore, si annulla quindi a vicenda.



- Il sistema Schlüter®- DITRA-HEAT è quindi praticamente privo di elettromog, con un valore di soli  $0,07\mu\text{T}$  (Microtesla), un millesimo del valore massimo consentito di  $100\mu\text{T}$  (Microtesla).

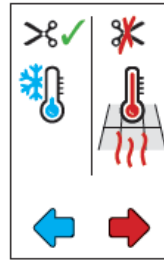


# Schlüter®-DITRA-HEAT: il cavo

Il cavo scaldante bifilare garantisce l'assenza di elettrosmog e facilita la posa perché «ritorna in se stesso».

Questo tipo di cavo non può essere tagliato a misura in cantiere e va quindi ordinato già in partenza con la corretta lunghezza.

Conduttore freddo 4 m  
Si può tagliare



Conduttore caldo  
Da NON tagliare (\*)



# Schlüter®-DITRA-HEAT

## Componenti del Sistema

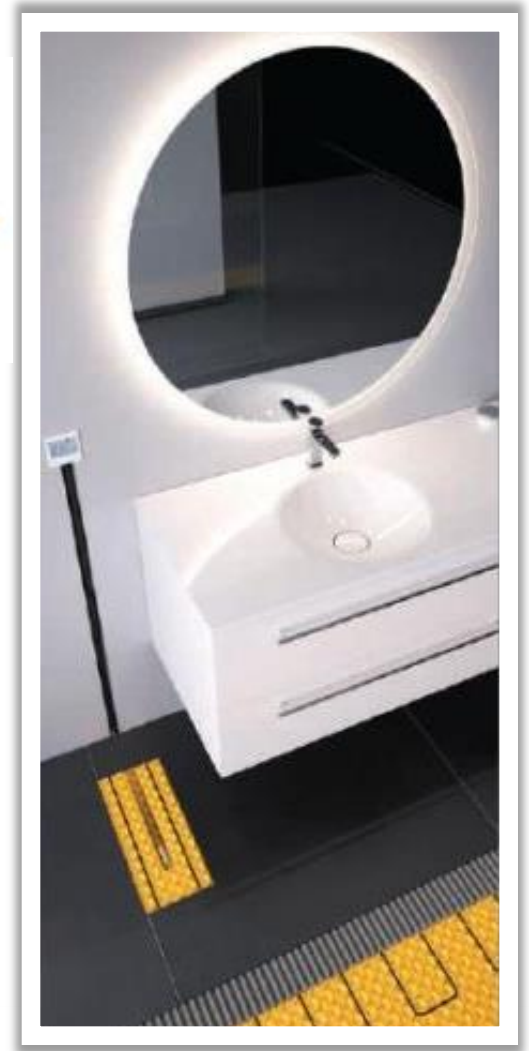
▶ Guaina



▶ Cavo scaldante



▶ Termostato



# Alcune applicazioni



# Schlüter<sup>®</sup>-DITRA-HEAT



# Schlüter<sup>®</sup>-DITRA-HEAT

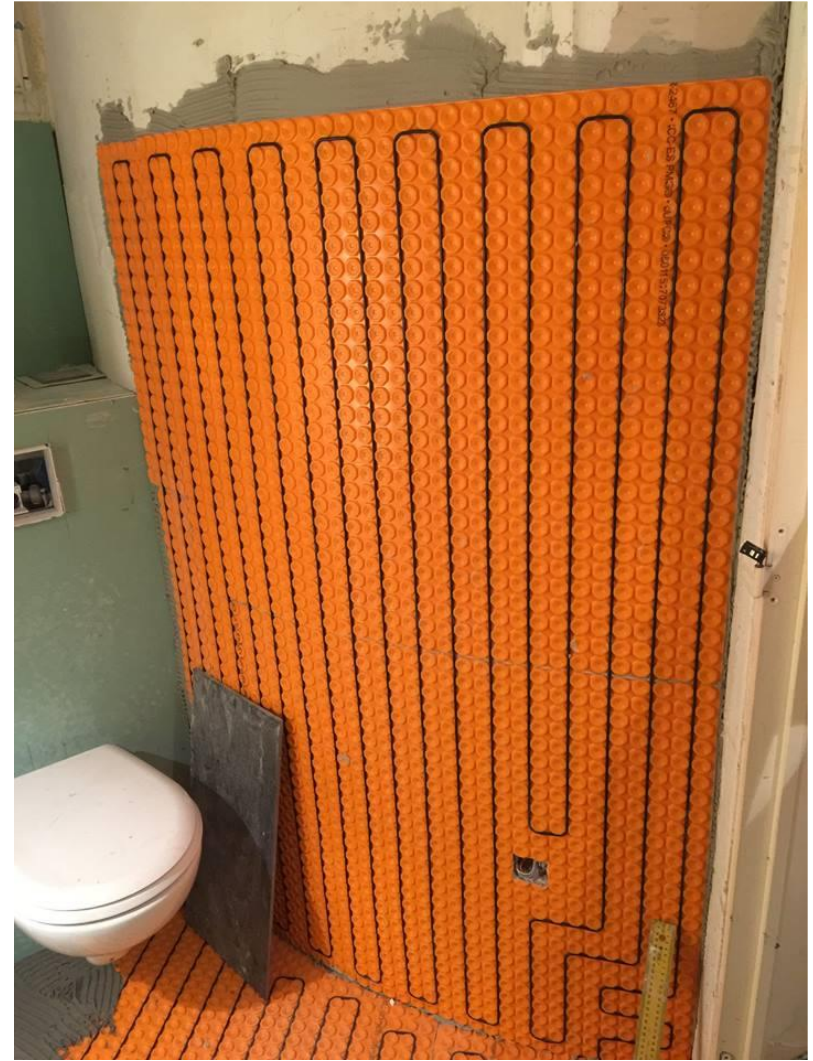




# Schlüter®-DITRA-HEAT



# Schlüter®-DITRA-HEAT



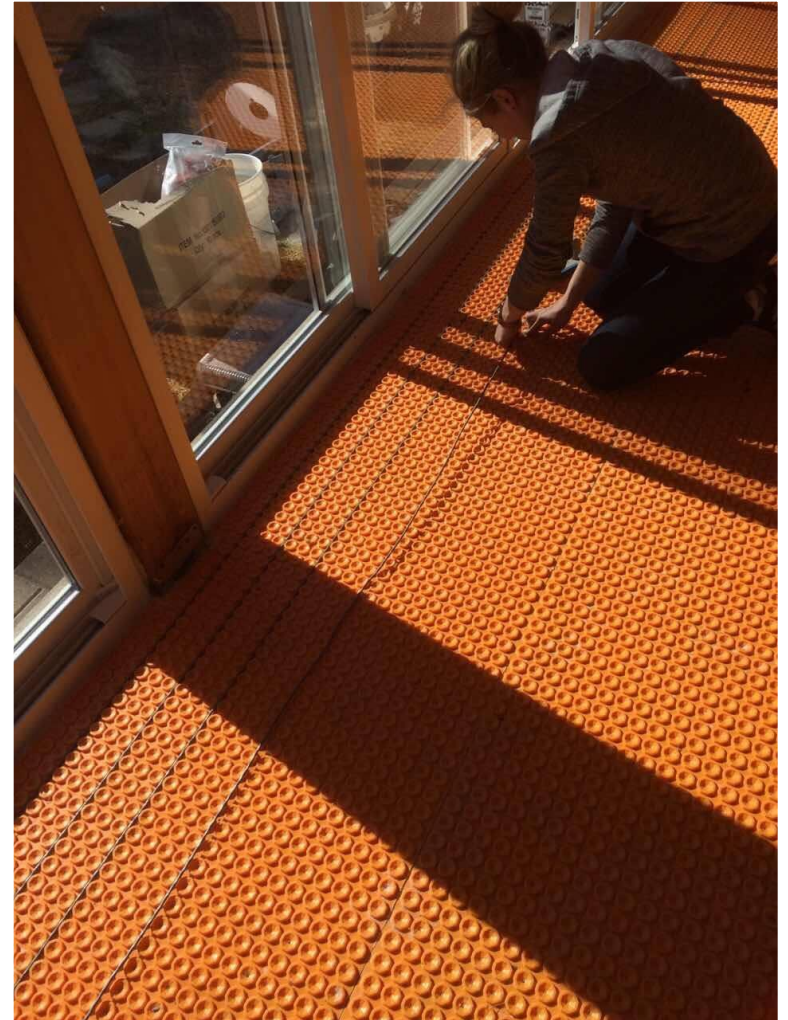
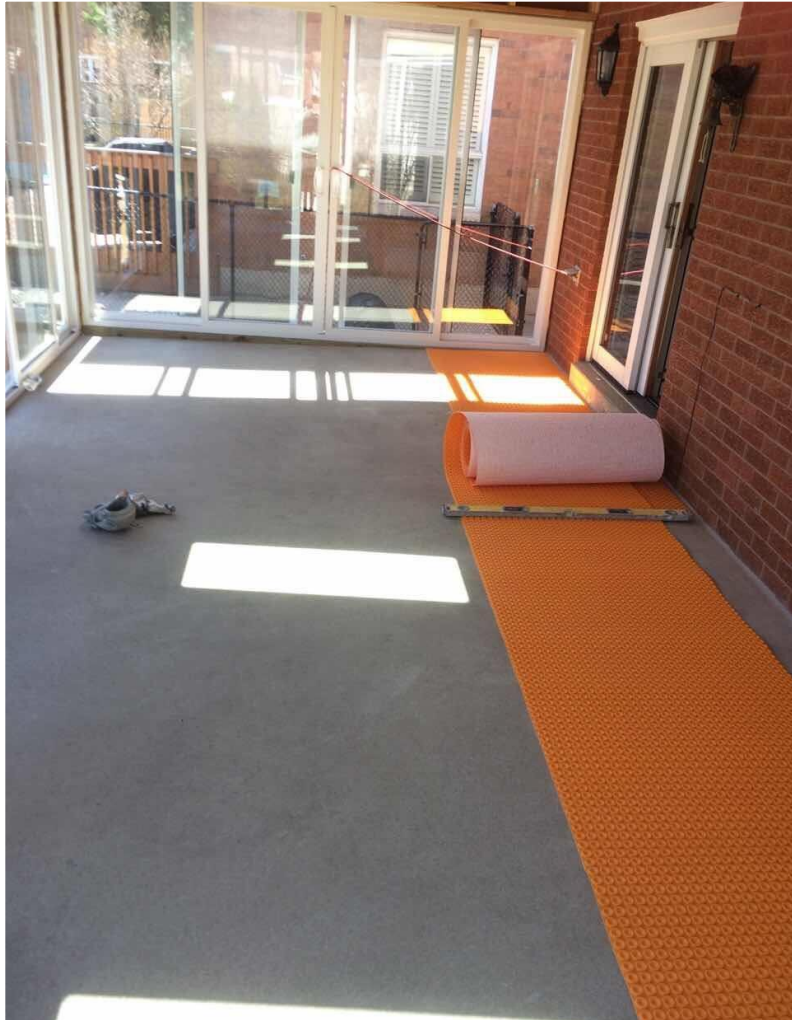
# Schlüter®-DITRA-HEAT



# Schlüter<sup>®</sup>-DITRA-HEAT



# Schlüter®-DITRA-HEAT



# Schlüter®-DITRA-HEAT



# Schlüter®-DITRA-HEAT



# Schlüter®-DITRA-HEAT





# Quali sono invece le criticità dei riscaldamenti elettrici?

- Complessità della posa
- Rischio fessurazioni
- Consumi di energia
  - Elettrosmog
  - Sicurezza

✓ PROBLEM SOLVED

✓ PROBLEM SOLVED

✓ PROBLEM SOLVED

✓ PROBLEM SOLVED

✓ PROBLEM SOLVED



Con Schlüter®-BEKOTEC-THERM e Schlüter®-DITRA-HEAT-E  
potete dormire sogni tranquilli....



**Schlüter Systems** SISTEMI INNOVATIVI

Tecnologia e Design con i profili | Impermeabilizzazione e desolidarizzazione | Balconi e terrazzi | Massetti a basso spessore | Sottofondo di posa per piastrelle | Luci-Profilii-Tecnologia

Torna alla pagina precedente: » Home

Ricerca

Prodotti  
Applicazioni  
Servizi  
Downloads  
Formazione  
Progetti  
News  
Stampa  
Azienda  
Contatti

Home  
Sitemap  
Stampa  
Datenschutz

Scegli la tua lingua  
Schlüter International

Contattaci:  
Schlüter-Systems Italia S.r.l.  
Via Bucciardi 31/33  
41042 Fiorano Modenese (MO)  
Tel.: +39 0536 914511  
Fax: +39 0536 911156  
Mail: info@schluter.it

Scrivici!  
Hai domande o suggerimenti?  
Continua

I nostri prodotti | Applicazioni | Guaina di separazione

Sistemi Innovativi  
I profili Schlüter forniscono la combinazione ideale di funzionalità e design. Soluzioni per la sigillatura, separazione, drenaggio e isolamento acustico di pavimenti e rivestimenti piastrellati.  
Continua

Più comfort grazie alla ceramica  
Calda e accogliente. La ceramica posata a regola d'arte è facile da pulire ed estremamente resistente! I nostri sistemi rendono la vostra piastrella una fonte di risparmio energetico.  
Continua

... ha un nome: Schlüter®-DITRA 25  
Se la pavimentazione è da posare su sottofondi problematici, la prima scelta è Schlüter®-DITRA 25, l'originale. Altre funzioni: impermeabilizzazione, separazione e sfogo vapore.  
Continua

Chi siamo? Entra nel mondo Schlüter-Systems



Cerca

Schlüter®-LIPROTEC  
Schlüter®-KERDI-LINE  
Schlüter®-DITRA-HEAT-E

**Schlüter-Systems Italia S.R.L.**  
1710 iscritti

ISCRIVITI

HOME VIDEO PLAYLIST COMMUNITY CANALI INFORMAZIONI

Chi siamo? Entra nel mondo Schlüter-Systems  
3.944 visualizzazioni • 2 anni fa

Schlüter-Systems: il punto di riferimento per la posa della ceramica e delle pietre naturali. Grazie ad una lunga esperienza maturata in oltre 50 anni nella realtà dei cantieri, ad una grande forza di innovazione ed ad uno scambio continuo di conoscenze con chi sceglie ed utilizza i nostri prodotti, siamo in grado di offrire una vasta gamma di sistemi di alta qualità. Dai profili, ai sistemi di  
ULTERIORI INFORMAZIONI

ANGESAGTE KANÄLE

Schlüter-Systems KG  
ISCRIVITI

Schlüter-Systems Nort...  
ISCRIVITI

Schlüter-Systems Ltd (...)  
ISCRIVITI



# COME CONTATTARCI



Per maggiori informazioni scrivetece ai seguenti indirizzi:

informazioni tecniche

**[ufficiotecnico@schlueter.it](mailto:ufficiotecnico@schlueter.it)**

per qualsiasi altra informazione

**[formazione@schlueter.it](mailto:formazione@schlueter.it)**

Centralino

**0536 - 914511**



Grazie per l'attenzione

