ISTRUZIONI PER GLI IMPIANTI A PAVIMENTO

1. VERIFICHE PRELIMINARI

1.1 – Montaggio dei collettori di distribuzione
1.2 – Quote a disposizione
1.3 – Sezioni dei pavimenti

2. POSA IMPIANTO

2.1 – Posa fascia perimetrale
2.2 – Posa pannelli isolanti
2.3 – Operazioni preliminari alla posa del tubo
2.4 – Posa dei circuiti

3. STESURA TUBO

3.1 – Percorso di andata
3.2 – Curve al centro
3.3 – Percorso di ritorno
3.4 – Ritorno al collettore
3.5 – Passi di posa

4. REALIZZAZIONE MASSETTO

5. TAGLI E GIUNTI DI DILATAZIONE NEL MASSETTO

5.1 – Taglio di frazionamento
5.2 – Giunto di dilatazione

6. CARICAMENTO DELL'IMPIANTO

7. MESSA IN PRESSIONE DELL'IMPIANTO

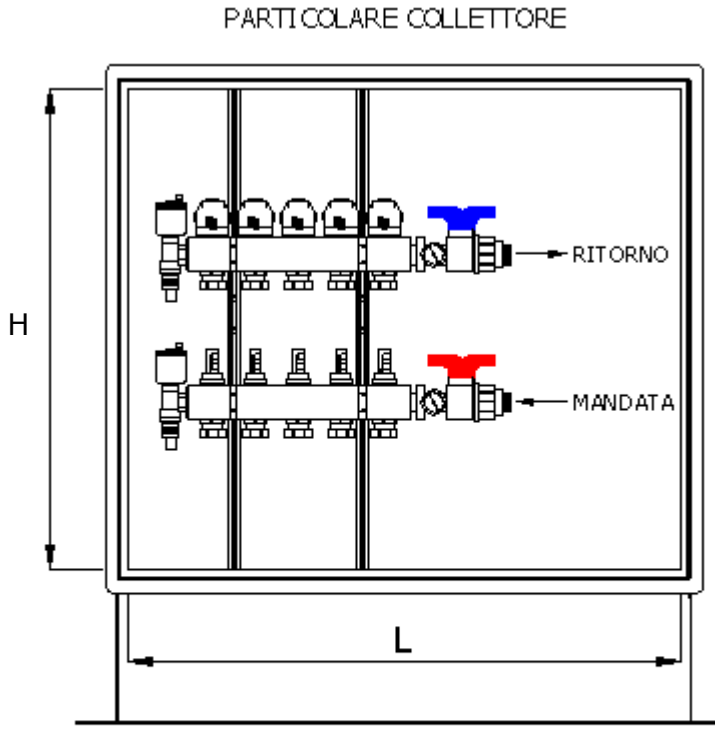
8. AVVIAMENTO IMPIANTO

9. ESEMPI

1. VERIFICHE PRELIMINARI

Prima di cominciare le operazioni di posa dell'impianto , è necessario accertarsi che siano state rispettate alcune regole indispensabili per la buona riuscita del lavoro.
Innanzitutto è necessario asportare qualsiasi tipo di ingombro;quindi residui di cantiere ,calcinacci, ed ogni altro materiale estraneo che possa essere d'intralcio a chi andrà a posare l'impianto.
Il massetto di copertura degli impianti idrotermici principali ed elettrici deve essere ben livellato al fine di garantire l'uniformità della trasmissione del calore su tutta la superficie ed avere così un'inerzia termica costante.
Il solaio deve essere inoltre privo di incrostazioni e asperità che possono ostacolare la posa del pannello isolante.
Questo aspetto , spesso trascurato, può dare origine a fastidiose fessurazioni nel getto che possono essere provocate da un instabile posizionamento dell'isolante che causa delle tensioni, anche rilevanti, nel massetto.
Quando dossi o asperità impediscono la corretta posa del pannello, è utile scavare leggermente lo spessore isolante per garantire un appoggio sicuro dello stesso.
In presenza di leggeri avvallamenti, diventerà necessario livellare il sottofondo con sabbia leggermente umida, prestando sempre attenzione alle quote necessarie per la posa dell'impianto.

1.1 MONTAGGIO DEI COLLETTORI DI DISTRIBUZIONE

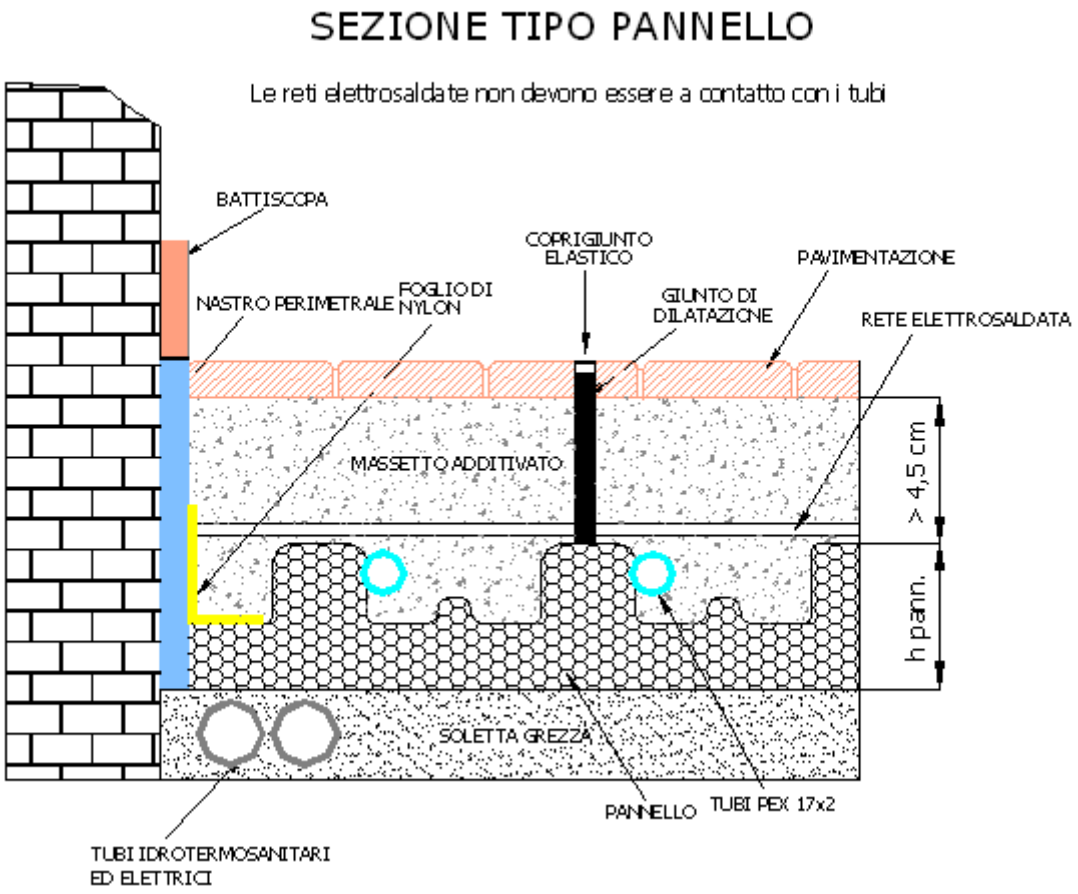


Il montaggio dei collettori avviene generalmente all'interno delle cassette di lamiera incassate precedentemente nella muratura ad un'altezza di almeno 20 cm da pavimento finito.
Il collettore di mandata (elemento inferiore con valvola rossa) è dotato di misuratori/regolatori di portata.
Il collettore di ritorno (elemento superiore con valvola blu) è dotato di detentori con volantino manuale ai quali è possibile applicare eventuali testine termoelettriche.

1.2 QUOTE A DISPOSIZIONE

La quota a disposizione dovrà comprendere lo spessore dell'isolante,lo spessore del massetto e quello del rivestimento del pavimento.
La quota totale necessaria varia secondo il tipo di pannello isolante e del tipo di pavimentazione.
Il parametro importante, che non può subire variazioni è lo spessore del massetto compreso tra i tubi e il rivestimento del pavimento, che dovrà essere di almeno 4 cm.
Uno spessore inferiore potrebbe comportare la formazione di crepe nel getto, mentre uno superiore sarebbe causa di una eccessiva inerzia dell'impianto.
E' quindi indispensabile controllare le quote in cantiere prima dell'inizio delle operazioni di posa.
Per tale verifica sarà necessario che i livelli siano riportati su tutti i muri.

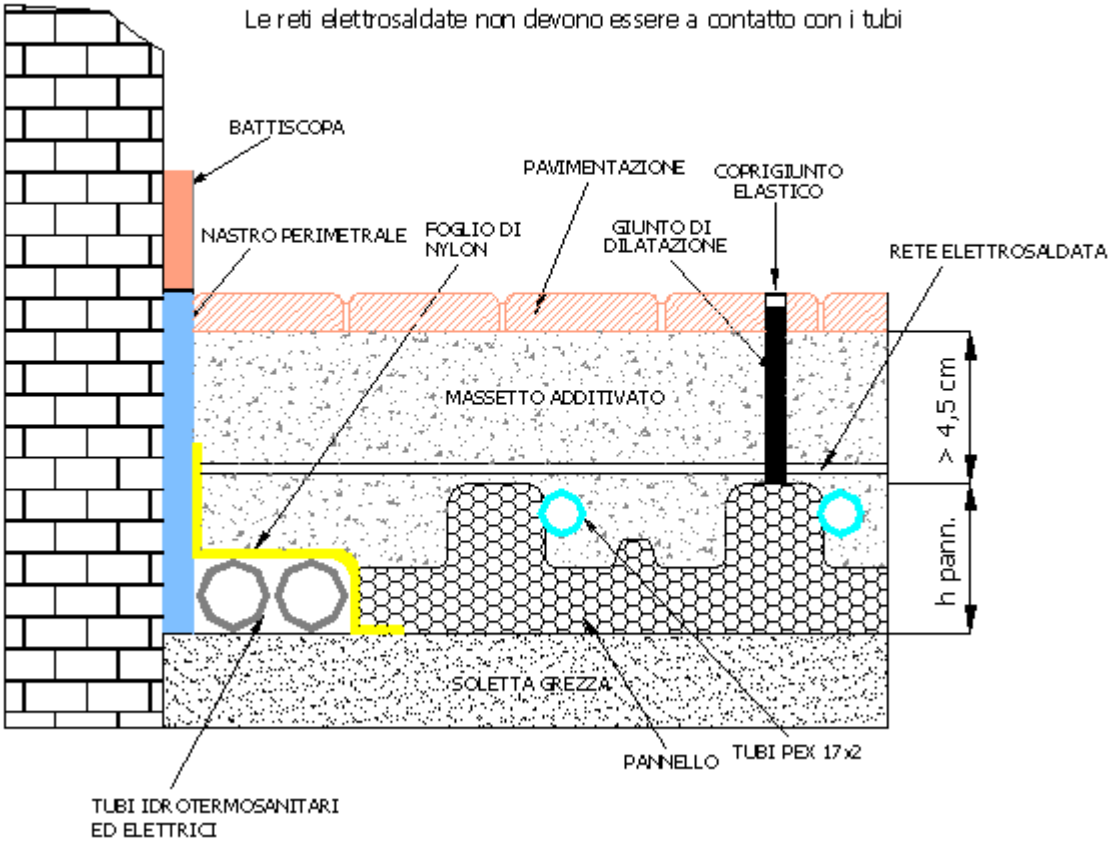
1.3 SEZIONE DEI PAVIMENTI



Le soluzioni possibili col pannello bugnato sono tre:

1) Con pannello bugnato **H= 32** cm; in questo caso lo spessore minimo necessario per la realizzazione dell'impianto a pavimento è di **9 cm**.
2) Con pannello bugnato **H= 42** cm; in questo caso lo spessore minimo necessario per la realizzazione dell'impianto a pavimento è di **10,2 cm**.
3) Con pannello bugnato **H= 52** cm; in questo caso lo spessore minimo necessario per la realizzazione dell'impianto a pavimento è di **11,2 cm**.

Nel caso in cui non ci sia la possibilità o lo spazio per poter realizzare gli impianti elettrici e l'impianto idraulico principale al di sotto del pannello è possibile realizzare l'impianto come nello schema seguente avendo cura di utilizzare uno spazio di 15-20 cm in prossimità delle pareti verticali.



2. POSA IMPIANTO

Le operazioni da eseguire in cantiere nella posa di un impianto a pavimento possono essere così riassunte:

1- posa fascia perimetrale

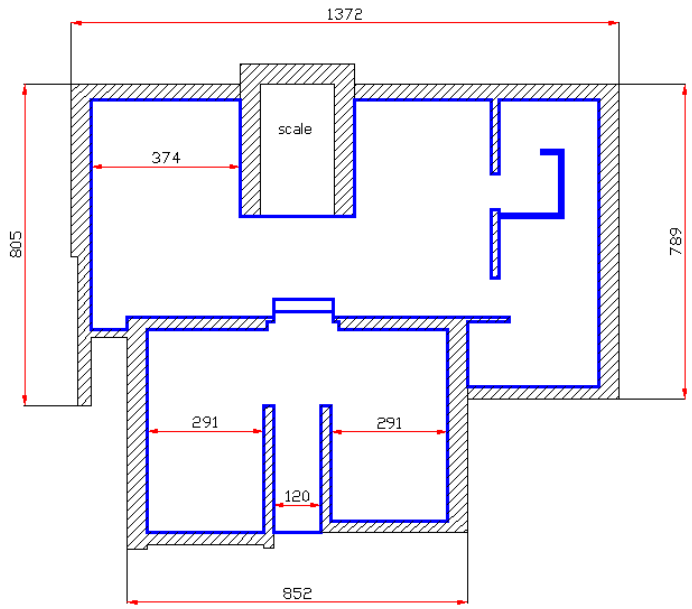
2- posa pannelli isolanti

3- operazioni preliminari alla posa dei circuiti

4- posa dei circuiti

2.1 POSA FASCIA PERIMETRALE

Distribuire su tutto il perimetro dei locali la fascia perimetrale.
La fascia deve essere addossata a tutte le pareti verticali, quindi anche eventuali colonne, pilastri, piatti-doccia, che saranno a contatto con i pavimenti riscaldanti. Nel disegno sotto si nota che si dispone la fascia perimetrale anche attorno alle pareti interne che sono a contatto con il pavimento termico.
La fascia perimetrale presenta un lato adesivo per agevolare e velocizzarne l'applicazione.
Per pareti particolari si potranno utilizzare adesivi appositi. Se vi è la presenza del foglio di polietiliene sotto il pannello isolante si avrà cura di evitare di togliere il film protettivo dell'adesivo: si consiglia l'utilizzo di chiodini o graffette che bloccheranno insieme sulla parete sia la cornice sia il foglio di polietilene.



2.2 POSA PANNELLI ISOLANTI

Posare i pannelli di isolamento partendo da sinistra verso destra, e dal fondo della stanza ritornando indietro verso la porta.
Di norma è preferibile, se la stanza è di forma rettangolare, disporre le file di pannelli nel senso del lato più lungo .
Fare attenzione che i singoli elementi si incastrino correttamente allo scopo di avere cura che gli incastri dei pannelli siano tali da permettere l'incastro del pannello adiacente per sovrapposizione (se fossero al contrario per incastrare il pannello successivo sarebbe necessario sollevare il pannello già posizionato).
Posizionare il film di protezione trasparente della cornice sul pannello per impedire infiltrazioni di materiale durante il getto come da figura.
Completare sempre una "fila" di pannelli, ritagliare se è il caso, l'ultimo elemento e sfruttare il ritaglio per iniziare la riga successiva.
Completata la posa di tutte le file intere della stanza, probabilmente sarà opportuno che l'ultima fila sia ritagliata in senso longitudinale per il completamento (questa operazione non sarà necessaria solo nel caso fortunato in cui si arrivi alla fine della stanza esattamente con il pannello intero).
I ritagli longitudinali saranno utilizzati per la prima fila di partenza di una prossima stanza:
anche questi mancheranno di incastri per il lato che sarà appoggiato alla fascia perimetrale.
In fase di ultimazione della posa dei pannelli occorrerà ricoprire anche i corridoi: considerare che sarà difficile e comunque non sarà necessario fare in modo che nell'attraversamento delle porte dei vani i pannelli si incastrino.
<u>Nota:</u>
Evitare l'eccessivo calpestio dei pannelli già posati durante le operazioni di cantiere.
Per camminare sulle superfici gia completate utilizzare delle assi oppure disporre altri pannelli girati all'in giù, cioè con le guide incastrate in quelle dei pannelli già posati.

2.3 OPERAZIONI PRELIMINARI ALLA POSA DEL TUBO

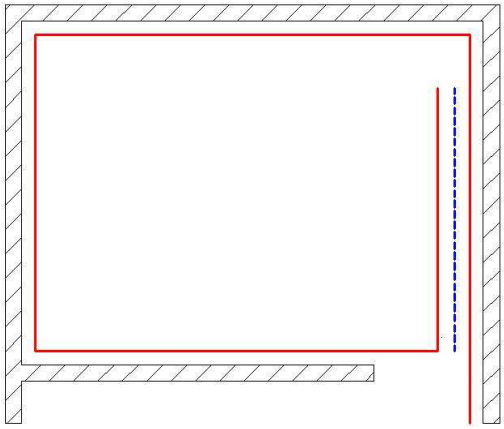
Prendere visione delle piante dell'edificio e del tabulato di calcolo dell'impianto.
Avere cura di riportare su carta la disposizione dei collettori e l'assegnazione dei circuiti ai rispettivi vani
Prima di iniziare la posa di un circuito individuare sul tubo la misura della lunghezza progressiva e scriverla; se necessario utilizzare un pennarello per segnare sul pannello isolante lo sviluppo del circuito, oppure usare le clips ferma tubo come segnalini.
Terminata la posa del circuito rilevare sul tubo la nuova misura della lunghezza progressiva e riportarla su carta; la differenza tra la lettura iniziale e quella finale determina la lunghezza effettiva del circuito posato (verificarla con quella di progetto).

2.4 POSA DEI CIRCUITI

Per la realizzazione dei circuiti avvalersi dei disegni riportati.
Le serpentine normalmente vanno posate secondo il sistema "a chiocciola", cioè con i tubi di andata e ritorno alternati.

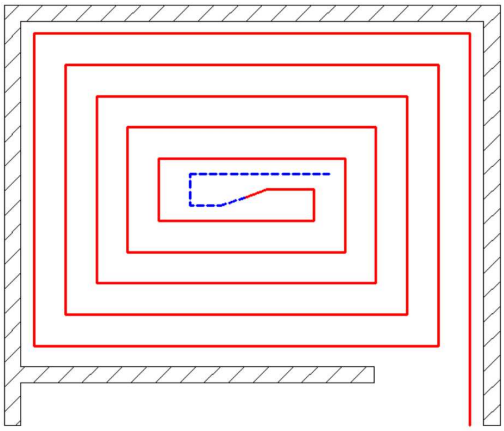
3. STESURA DEL TUBO

Allacciare il tubo al collettore;posare entrando nella stanza la prima spira esterna (mantenere sempre la spira ad una distanza maggiore di 5 cm. dalle strutture verticali) e completare il primo giro.



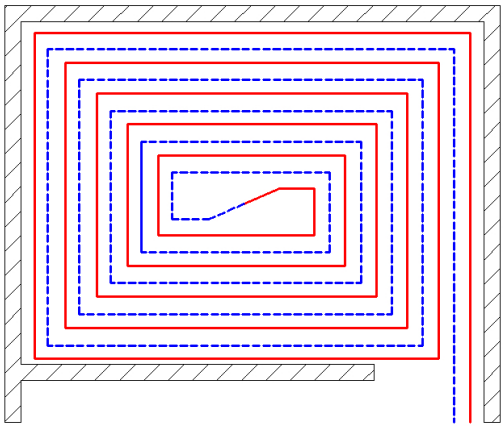
3.1 PERCORSO DI ANDATA

A questo punto si dovrà curvare di 90° il tubo, posando parallelamente alla prima spira e avendo cura di passare ad una distanza pari al doppio del passo di posa (in mezzo dovrà passare il tubo di ritorno evidenziato in figura);continuare verso il centro della stanza, mantenendo sempre il doppio passo di posa.



3.2 CURVE AL CENTRO

Arrivati al centro della stanza occorre girare il tubo di 180° e rientrare al passo di posa previsto.
Se il passo di posa è troppo stretto eventualmente fare un occhiello e curvare più larghi per rientrare poi al passo previsto. Saranno 2 le curve a 180° da realizzare.

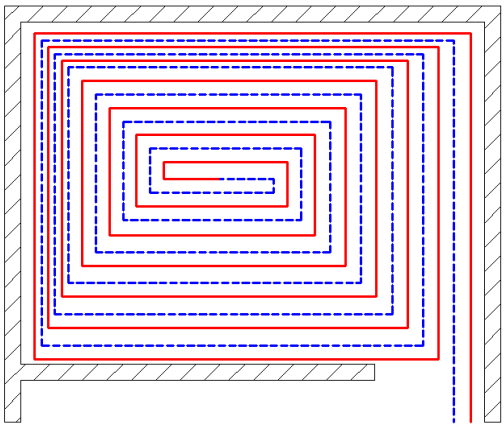


3.3 PERCORSO DI RITORNO

Completare il circuito posando il tubo nel percorso intermedio, cioè ritornare dal centro della stanza verso l'esterno posando al passo di posa previsto rispetto al percorso già posato

3.4 RITORNO AL COLLETTORE

Uscire dalla stanza e ritornare al collettore;allacciare il tubo alla relativa valvola.



3.5 PASSI DI POSA VARIABILI

Passo di posa variabile si intende quando uno stesso circuito prevede interassi (passi) del tubo diversi.
Nella figura a fianco si vede come in prossimità delle pareti esterne sia stato utilizzato un passo più stretto rispetto alla zona interna.
I passi di posa maggiormente utilizzati sono:

10 Parquet
15 Monocottura
20/25 Pavimentazioni industriali

N.B.
E' consigliabile, all'uscita dei collettori dove vi è un infittimento delle tubazioni, inguainare i tubi di andata per circa un metro (si può usare della guaina corrugata da elettricisti): ciò allo scopo di evitare un eccessivo riscaldamento localizzato.

La posa del tubo dovrà essere continua evitando strozzature e rotture dello stesso, onde compromettere il regolare funzionamento dell'impianto.

4. REALIZZAZIONE MASSETTO

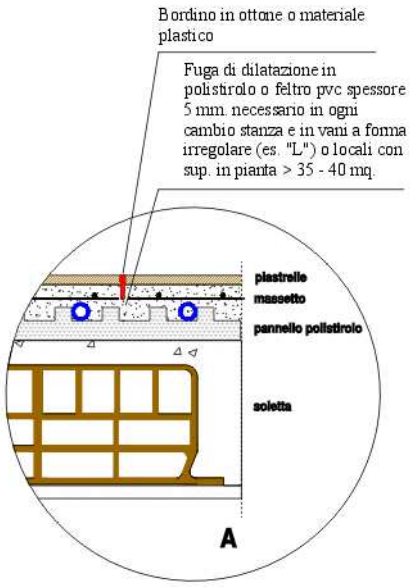
Prima della realizzazione dei massetti ricordare la verifica delle quote disponibili (almeno 4 cm di massetto sopra il livello della tubazione).
E' opportuna la posa di una rete antiritiro sul pannello che contribuirà alla ripartizione dei carichi ed eviterà possibili fessurazioni durante la fase di maturazione del massetto.
E' consigliabile l'agglomerato con sabbia, ghiaino e cemento , aggiungendo il liquido temofluidificante e mescolando bene il tutto; successivamente aggiungere acqua in quantità sufficiente, sempre continuando a mescolare, fino ad ottenere la giusta fluidità(prova di consistenza = SLUMP da 5 a 7 cm.).
L'impasto si prepara con circa il 60% di sabbia di frantoio lavata (è da evitare la sabbia fine da intonaco) e per il rimanente 40% di ghiaino (granulometria consigliata 4 mm÷1 cm dimensione massima dell'inerte 16 mm.)
Il dosaggio del cemento deve essere di almeno 300 kg per metro cubo di impasto e l'additivo termofluidificante va dosato in ragione di 0,7÷0,9 kg ogni 100 kg di cemento.
Qualora si utilizzino per il getto impasti già additivati dal fornitore è indispensabile richiedere la compatibilità tra l'additivo già presente e quello fornito con l'impianto.

MATERIALE	QUANTITA'
SABBIA DI FRANTOIO LAVATA (0÷4 mm)	60%
GHIAINO (4 mm÷1 cm)	40%
CEMENTO	300 KG
ADDITIVO	0,7 ÷0,9 Kg OGNI 100 KG. CEMENTO
ACQUA	IN BASE ALLE CONDIZIONI DI GETTO

Si raccomanda di attenersi scrupolosamente alle indicazioni.
Dopo il getto, la caldana deve essere protetta contro l'essicamento per almeno tre giorni (o un periodo più lungo nel caso di bassa temperatura o di cemento a presa lenta). Il risultato di una non corretta maturazione può evidenziarsi con il sollevamento degli angoli della stanza dovuto alle tensioni interne al getto.

Si devono quindi prevenire condizioni negative come temperature elevate o forti correnti d'aria, onde ottenere un contenuto ritiro del getto: nelle piccole costruzioni queste condizioni sono ottenute quando l'edificio è chiuso.
All'occorrenza chiudere eventuali aperture (porte,finestre,lucernari) con del nylon o delle porte provvisorie.

5. TAGLI E GIUNTI DI DILATAZIONE NEL MASSETTO



5.1 Tagli di frazionamento parziale

Il taglio di frazionamento interessa 1/3 dello spessore del massetto: esso costituisce una linea di rottura guidata e toglie eventuali tensioni superficiali.
Normalmente a maglie 4x4 mt, profondità 3-4 cm e spessore 3 mm.
Riempito in superficie da materiale elastico.

5.2 Giunto di dilatazione

Il giunto di dilatazione attraversa l'intero spessore della soletta e consente la dilatazione del massetto.
Viene realizzato nel caso di:
- superfici superiori a 40 mq
- superfici grandi di forma irregolare
- superfici con lato di lunghezza superiore a 8 mt.

<u>La rete antiritiro va interrotta in corrispondenza del giunto.</u>
Il giunto interessa anche il rivestimento della pavimentazione.
La rete antiritiro non attraversa il giunto.
L'attraversamento dei giunti di dilatazione è per quanto possibile da evitare.
E' ammesso l'attraversamento solo per 1 tubo di andata e 1 di ritorno per ogni circuito e in tal caso i tubi devono essere protetti da un manicotto in materiale comprimibile per almeno 30 cm.
Anche la fascia perimetrale ha la funzione di giunto di dilatazione tra la zona periferica del pavimento riscaldante e le strutture murarie.

6. CARICAMENTO DELL'IMPIANTO

Il riempimento dell'impianto si effettua con le seguenti modalità:
Collegare al rubinetto di scarico blu posto sul terminale di ogni collettore di ritorno un tubo di plastica trasparente.
Chiudere tutti i circuiti, agendo sulle valvole e i detentori del collettore lasciandone aperto solo uno.

Caricare acqua dal rubinetto di carico rosso del collettore di mandata, far scorrere acqua fino alla completa fuoriuscita dell'aria dal tubo di plastica trasparente.
Chiudere il circuito ed aprire il successivo, ripetere l'operazione di caricamento acqua; continuare in questo modo fino al completo riempimento dell'impianto.

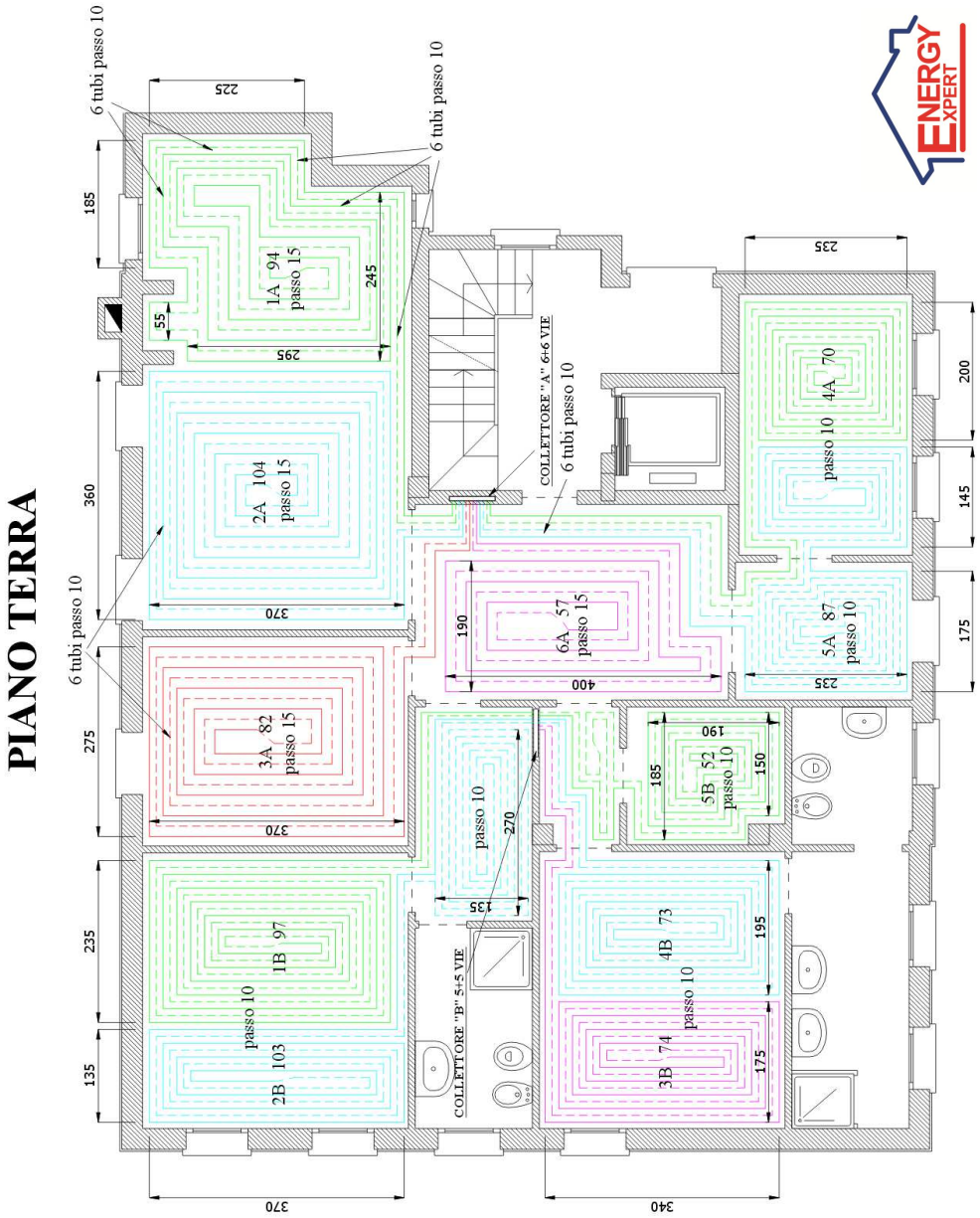
7. MESSA IN PRESSIONE DEL'IMPIANTO

Dopo la posa dell'impianto e prima del getto della caldana dovrà essere eseguito il collaudo a freddo mediante caricamento con acqua dell'impianto e messa in pressione a 2 VOLTE LA PRESSIONE DI ESERCIZIO CON UN MINIMO DI 6 BAR.
L'impianto dovrà rimanere in pressione fino all'ultimazione del getto delle caldane.
Il controllo avverrà per mezzo di un apposito manomero di controllo pressione.
Nei periodi invernali si dovranno adottare tutte le precauzioni necessarie per prevenire le possibili conseguenze dovute al congelamento dell'acqua.
Il liquido termovettore (acqua+antigelo) deve essere compatibile, in particolare sotto l'aspetto corrosione, con l'insieme dei materiali costituenti l'installazione.
Se il liquido termovettore non è più necessario per le normali condizioni di funzionamento l'impianto dovrà essere svuotato e spurgato per poi essere risciacquato per almeno 3 volte con acqua pulita.

8. AVVIAMENTO IMPIANTO

Se l'impianto dopo essere stato collaudato rimane per lungo tempo fermo è necessario svuotarlo completamente e provvedere ad un accurato lavaggio.
L'acqua ferma può contenere batteri ed altri microrganismi che possono rivelarsi dannosi all'installazione (formazione di alghe,di morchia, acqua aggressiva, ecc..)
Dopo un successivo riempimento con nuova acqua pulita si potrà provvedere alla prima accensione.
L'accensione non dovrà avvenire prima della completa maturazione del massetto.
In genere questa operazione deve essere fatta dopo almeno 21 giorni dalla realizzazione della soletta.
Qualora vengano utilizzati getti speciali è opportuno seguire le istruzioni del produttore.
L'impianto va avviato e portato alla temperatura di progetto con gradualità.
Il primo avviamento comincia con il fluido ad una temperatura compresa tra i 20 e i 25°C per essere gradatamente aumentata nel periodo successivo di 3°C al giorno, fino al raggiungimento della massima temperatura prevista.
Per i rivestimenti in legno è di fondamentale importanza verificare il tasso di umidità del massetto prima di procedere alla loro applicazione.
Un aspetto spesso trascurato è il battiscopa.
Qualora si tratti di un elemento in materiale rigido, deve essere fissato alle strutture verticali ma non deve avere nessun punto di ancoraggio con la pavimentazione galleggiante.
Se il battiscopa viene fissato anche alla pavimentazione possono insorgere delle tensioni superficiali al rivestimento che possono portare alla rottura di quest'ultimo.

9. ESEMPI



QUANTITATIVO MATERIALI IMPIANTO A PAVIMENTO:

PANNELLO ISOLANTE H45	117,60 mq
TUBO TECNOFLUSS PEX - B 17X2 (200mt) (con barriera all'ossigeno)	400 mt
TUBO TECNOFLUSS PEX - B 17X2 (250mt) (con barriera all'ossigeno)	500 mt
NASTRO PERIMETRALE	150 mt
COLLETTORI	nr.1 6+6 vie; nr.1 5+5 vie
ADDITIVO (spessore massetto cm 5)	30 lt

LEGENDA:

TUBO MANDATA
TUBO RITORNO
GIUNTO DI DILATAZIONE

PIANO TERRA:
COLLETTORE "A" 6+6 VIE

n° anelli	passo (cm)	lunghezza (mt)	portata (lt/h)
1A	10-15	94	170
2A	10-15	104	170
3A	10-15	82	120
4A	10	70	120
5A	10	87	100
6A	10-15	57	120
		494 mt TOT.	

PIANO TERRA:
COLLETTORE "B" 5+5 VIE

n° anelli	passo (cm)	lunghezza (mt)	portata (lt/h)
1B	10	97	110
2B	10	103	80
3B	10	74	60
4B	10	73	60
5B	10	52	40
		399 mt TOT.	

COMBINAZIONI DI POSA:

1A+3A+4A= 246 mt ROTOLO DA 250 mt scarto 4 mt
2A+5A+6A = 248 mt ROTOLO DA 250 mt scarto 2 mt
1B+2B = 200 mt ROTOLO DA 200 mt
3B+4B+5B = 199 mt ROTOLO DA 200 mt scarto 1 mt

La nuova UNI EN 1264 in pubblicazione nel 2021: progettazione, test e installazione dei sistemi annegati

AUTORE: Anna Martino, Architetto - Project Leader CT 254 "Componenti degli impianti di riscaldamento - Emissione del calore

La norma UNI EN 1264 ieri, oggi e domani

La UNI EN 1264 è una norma di prodotto, che ha come oggetto i sistemi radianti in riscaldamento e raffrescamento annegati a parete, pavimento e soffitto, pubblicata per la prima volta nel 1997. Attualmente la norma è in corso di revisione all'interno del WG9, gruppo di lavoro del CEN/TC 130, che a livello nazionale è seguito dalla commissione UNI/CTI 254 del Comitato Termotecnico Italiano. Come per tutte le norme europee, la EN 1264 viene recepita da tutti i Paesi che partecipano al CEN e sarà quindi pubblicata in Italia come UNI EN 1264, in Germania come DIN EN 1264 (e automaticamente tradotta in tedesco), in Francia come NF EN 1264 (Systèmes de surfaces chauffantes et rafraîchissantes hydrauliques intégrées) e via dicendo.

La norma è composta da 5 parti e prevede una metodologia di test per i sistemi a pavimento con una doppia piastra calda di 1 m x 1 m. Descrive una metodologia di calcolo per la determinazione della resa di alcuni sistemi (metodologia tabellare).

Le 5 parti della norma saranno sottoposte a breve al voto finale che dovrebbe terminare il 11.3.2021. Entro tale data gli stati membri voteranno e, poiché in fase di votazione finale i voti positivi possono essere accompagnati solo da commenti "puramente editoriali", in caso di approvazione, la versione ad oggi disponibile e illustrata nel presente articolo (**FprEN 1264:2020**) potrà subire solo poche variazioni.

Le principali modifiche nel FprEN 1264:2020 sono:

- Nuove tipologie (anche senza isolante): inserite nella parte 1 della norma
- Nuove definizioni (parte 1)
- Materiali e conducibilità (parte 2)
- Isolante bugnato (parte 3)
- Temperatura massima sistemi radianti a soffitto (parte 3)
- Modifiche ai contenuti della parte 4 sull'installazione

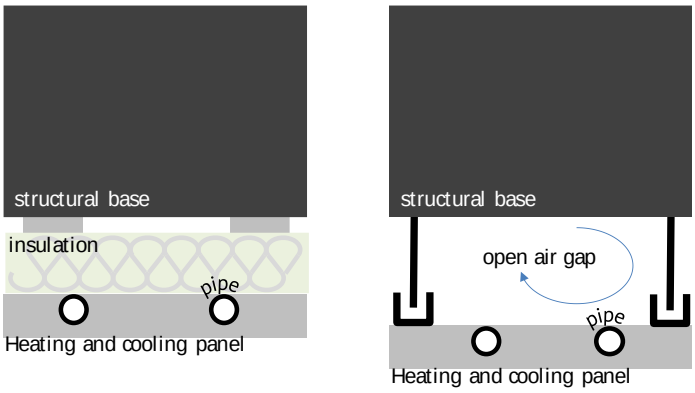
Le modifiche allo scopo della norma

Una delle modifiche più discusse è stata la variazione dello scopo della norma, che è stata oggetto di svariate revisioni per definire in modo chiaro l'ambito di applicazione di due norme all'apparenza sovrapposte: la EN 1264 e la EN ISO 11855.
Lo scopo del **FprEN 1264:2020** è stato quindi modificato come segue:

- La EN 1264 fornisce le linee guida per i sistemi di riscaldamento e raffrescamento annegati - installati in edifici, residenziali e non (ad esempio uffici, edifici pubblici, commerciali e industriali) e si focalizza sul tema del comfort termico.
- La EN 1264 fornisce le linee guida per i sistemi di riscaldamento e raffreddamento idronici annegati all'interno degli ambienti da riscaldare o da raffrescare. Specifica inoltre l'uso di altri fluidi termovettori al posto dell'acqua.
- La EN 1264 specifica le caratteristiche standardizzate dei prodotti - calcolando e testando la potenza termica in riscaldamento per le certificazioni. Per la progettazione, la costruzione e il funzionamento di questi sistemi, vedere EN 1264-3 e EN 1264-4 per i tipi A, B, C, D, H, I e J.
- I sistemi descritti nella EN 1264 sono montati, direttamente o con supporti di fissaggio, in aderenza alla base strutturale delle superfici dell'edificio. La norma EN 1264 non si applica ai sistemi a controsoffitto che presentano un'intercapedine che consente la circolazione dell'aria tra il sistema stesso e la struttura dell'edificio. La resa termica di questi sistemi può essere determinata secondo EN 14037 e EN 14240.

Le modifiche nella parte 1: FprEN 1264-1:2020

La EN 1264-1 specifica le tipologie e le caratteristiche dei sistemi di riscaldamento e raffrescamento radianti idronici annegati.
Il Capitolo 3 "Termini e definizioni" presenta molte novità e modifiche rispetto alla versione del 2011 (attualmente in vigore).
Tra queste la definizione di "*open air gap – intercapedine d'aria*" che dovrebbe chiarire quali sistemi sono quindi esclusi dalla EN 1264, ma che purtroppo lascia ancora aperto il tema delle dimensioni dell'intercapedine per i soffitti radianti.



Sistemi senza intercapedine d'aria (a sinistra) e con intercapedine d'aria (a destra). Elaborazione da 1264-1:2020

Nella Figura viene riportato a sinistra un sistema senza intercapedine d'aria (open air gap) e a desta un sistema con intercapedine d'aria. I due sistemi differiscono dalle dimensioni dell'intercapedine: se questa è piccola lo strato d'aria si comporterà come uno strato con funzione isolante, mentre se questa è grande non

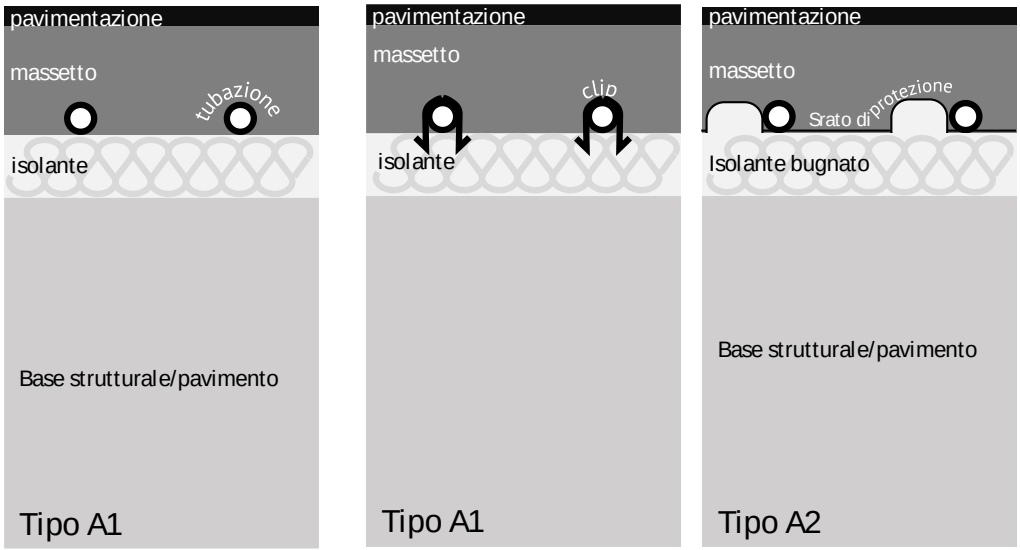
potrà essere ambito della 1264 ma della ISO 18566 (la norma sui controsoffitti con intercapedine d'aria). La norma non chiarisce però quando "piccola" o "grande" debba essere l'intercapedine.

Nella definizione 3.1.1 che definisce i sistemi radianti annegati, è stato aggiunto lo strato di diffusione del calore (ovvero, ad esempio il massetto). Questa modifica è di grandissima importanza, in quanto include nel "sistema pavimento" anche lo strato di diffusione del calore, aspetto che fino ad oggi è sempre stato oggetto di interpretazioni.

Le nuove tipologie di sistemi radianti

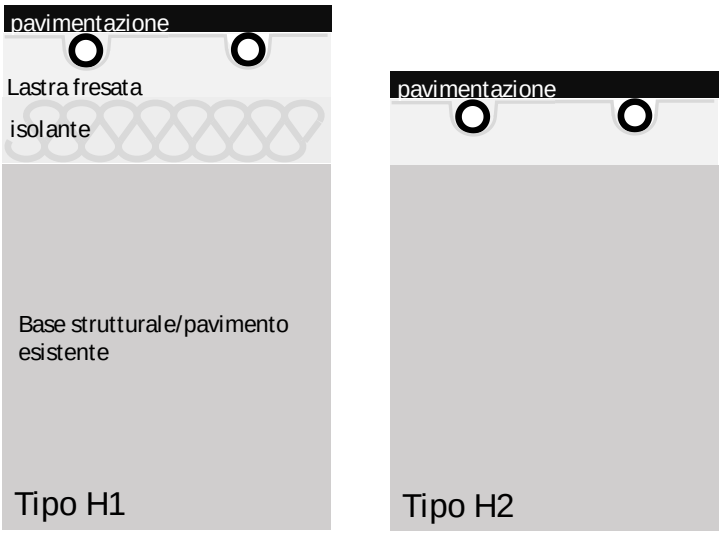
L'introduzione di nuove tipologie (basso spessore, bassa inerzia) e il dettaglio di tipologie già esistenti (Tipo A, bugnato e con isolante liscio) è la più grande novità del FprEN 1264-1:2020.
Queste modifiche sono state inserite per rendere la norma attuale e maggiormente rappresentativa dei prodotti ad oggi disponibili sul mercato europeo.
I tipi di sistemi radianti annegati sono descritti nelle Tabelle A.1 e A.2. Nei disegni rappresentati di seguito sono descritte le nuove stratigrafie.

Tipo A.
Il Tipo A si suddivide in Tipo A1 (con isolante liscio) e in Tipo A2 (con isolante bugnato).



Esempi di sistemi radianti a pavimento di tipo A1 e A2

Tipo H.
Il Tipo H è il sistema fresato e si suddivide in Tipo H1 (con isolante) e in Tipo H2 (senza isolante).

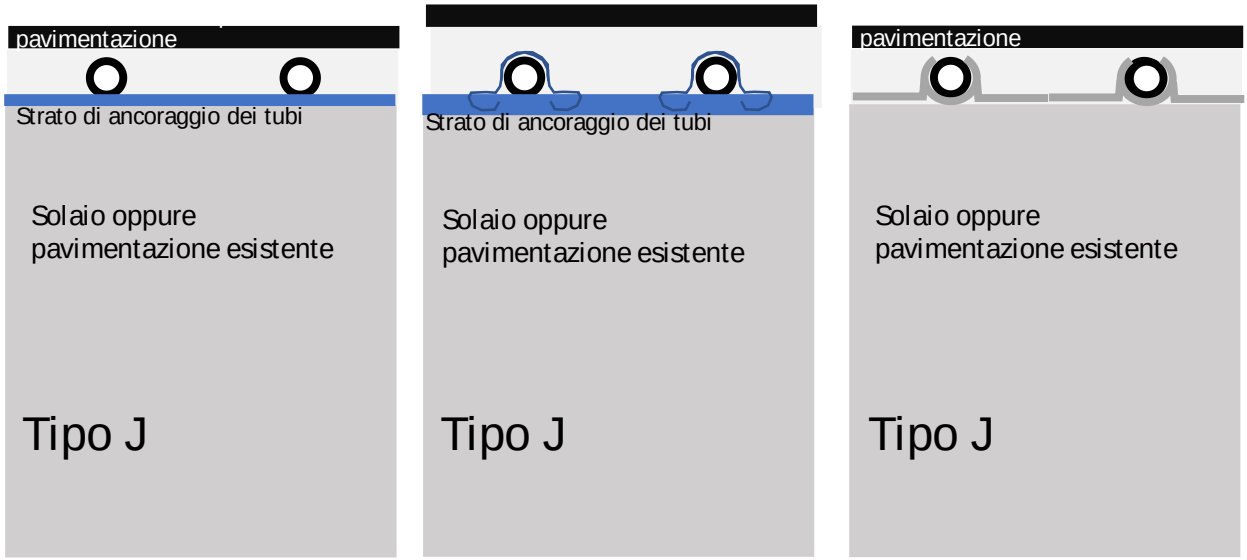


Esempi di sistemi radianti a pavimento di tipo H1 e H2

Tipo I.
Il Tipo I è un sistema annegato senza isolante nel quale lo strato di supporto va in ancoraggio con la pavimentazione esistente o il solaio/massetto nel quale si incollano gli elementi per l'ancoraggio delle tubazioni.

Esempi di sistemi radianti a pavimento di tipo I

Tipo J.
Il Tipo J è un sistema annegato senza isolante nel quale le tubazioni possono essere ancorate in diversi modi (mediante guide, mediante sistema ad ancoraggio rapido tipo velcro ecc.).



Esempi di sistemi radianti a pavimento di tipo J.

Le modifiche nella parte 2: FprEN 1264-2:2020

Le principali modifiche della Parte 2 sono:

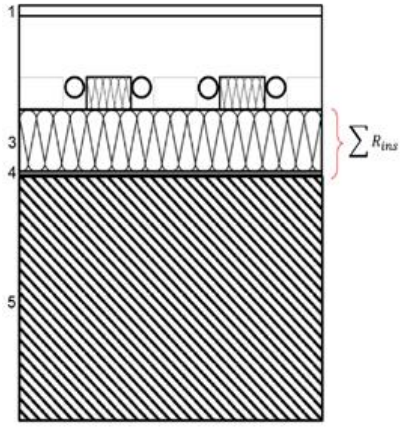
- Modificato il titolo;
- è stato chiarito il campo di applicazione;
- è stata aggiornata la terminologia, in particolare il termine "metodo di prova";
- La Tabella A.13 Conducibilità termica per i materiali è stata spostata nel nuovo allegato C ed è stata modificata;
- Eliminato l'Allegato B Procedura di prova per la determinazione dei parametri per l'applicazione della EN 15377;
- Aggiunto nuovo paragrafo 12 "Calcolo della capacità termica specifica del sistema (C-Value)".

Le modifiche nella parte 3: FprEN 1264-3:2020

Le principali modifiche della Parte 3 sono:

- è stato chiarito il campo di applicazione;
- è stata aggiornata la terminologia, in particolare il termine "metodo di prova";
- sono state aggiunte precisazioni in merito alle perdite di carico
- è stata modificata la massima temperatura media superficiale per i sistemi di riscaldamento a soffitto;
- g) sono stati modificati i coefficienti liminari

Le due importantissime modifiche della parte 3 sono la variazione del calcolo della resistenza termica del bugnato e l'incremento della temperatura superficiale dei soffitti in caldo.



Legenda

1 Pavimentazione
2 Strato portante e di diffusione del calore
3 Isolante
4 Strato acustico (se presente)
5 Base strutturale

Sistema radiante Tipo A2, bugnato – elaborazione da FprEN 1264-3:2020

Per i sistemi di riscaldamento a pavimento con pannelli isolanti con bugne (sistemi di Tipo A e Tipo C), nel calcolo dello spessore s_{ins} deve essere considerata solo la parte piana del pannello (senza bugne).
Questa modifica causerà una revisione di tutti gli spessori del bugnato in quanto nella precedente versione della norma la formula di calcolo della resistenza termica era diversa.

Il valore limite della temperatura media superficiale della parte attiva dei pannelli a soffitto è stato portato a 33°C (per adeguarsi alle prescrizioni della norma UNI EN ISO 11855). Nella versione precedente della norma la temperatura era di 29°C.

Le modifiche nella parte 4: FprEN 1264-4:2020

La parte 4 della norma dal titolo "Installazione" è stata molto integrata e aggiornata rispetto alla versione precedente. Le principali novità relative agli isolanti, ai giunti e alle condizioni da rispettare per la posa delle pavimentazioni, sono di seguito descritte.

I requisiti dell'isolante

Il tema dell'isolante è da sempre stato oggetto di grande attenzione da parte dei progettisti e dei produttori. La Tabella 1 del FprEN 1264-4:2020 non è stata modificata rispetto alla precedente versione, ma sono stati aggiunti alcuni importanti dettagli per i sistemi utilizzati per le riqualificazioni edilizie.
Il nuovo approccio di calcolo è stato così aggiornato:

- Per i sistemi radianti negli edifici nuovi la resistenza termica dell'isolante $R_{\lambda,ins}$ deve essere determinata considerando lo strato isolante (o gli strati isolanti) sotto alla tubazione
- Per i sistemi radianti negli edifici riqualificati, la resistenza termica $R_{\lambda,ins}$ può essere determinata tenendo conto dell'effettiva resistenza termica della struttura dell'edificio, compresi gli strati isolanti.

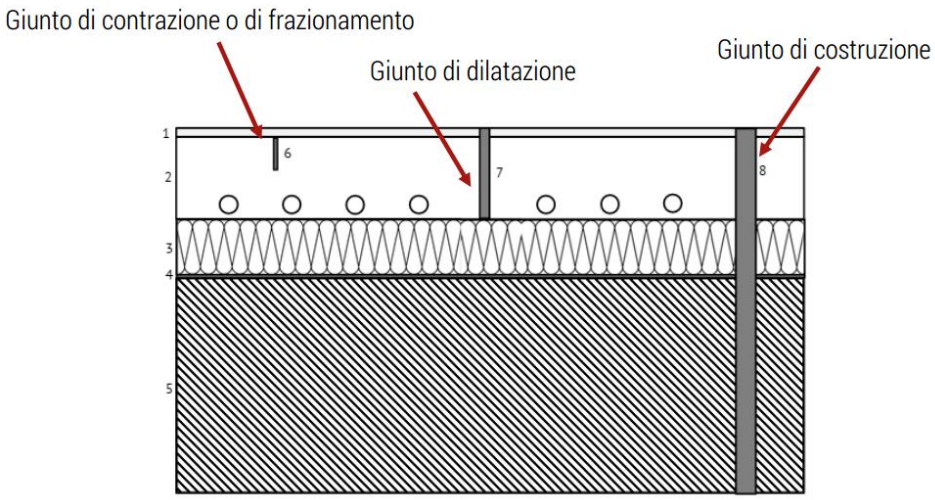
	Ambiente sottostante	Resistenza dell'isolante
		m²K/W
a	Riscaldato	0.75
b	Non riscaldato o riscaldato in modo non continuativo o direttamente sul suolo*	1.25
c	Temperatura esterna di progetto $\vartheta_a > 0$ °C	1.25
d	Temperatura esterna di progetto -5 °C < ϑ_a < 0 °C	1.5
e	Temperatura esterna di progetto -15 °C < ϑ_a < -5 °C	2

Resistenze termiche secondo la norma FprEN 1264-4:2020

Anche i requisiti per i giunti di dilatazione perimetrale (dette anche strisce perimetrali) sono rimasti invariati rispetto alla precedente versione, ma sono stati spostati dopo la Tabella 1 sulle resistenze termiche degli isolanti.

I giunti

I giunti e i relativi requisiti sono descritti nel paragrafo 4.2.2.9.4, nel quale per la prima volta è stato inserito uno schema grafico che definisce le tipologie di giunto. In particolare, il giunto descritto al numero 7 (giunto di dilatazione) è stato differenziato dal numero 6 (tagli di frazionamento), aspetto che nella precedente versione della norma ha sempre creato difficoltà di interpretazione.



Tipologie di giunti, elaborazione da FprEN 1264-4:2020

L'umidità residua dei massetti

Il tema rappresenta una novità del FprEN 1264-4:2020, in quanto nella precedente versione non vi era alcun riferimento a questo. Nel paragrafo 4.2.5 dal titolo "Heating up for readiness for covering" sono inserite le indicazioni sulla massima percentuale di umidità dei massetti con il metodo del carburo di calcio (CM). Prima della Tabella 2 (riportata di seguito) che riporta i valori differenziati per tipologia di massetto (cementizi e a base di solfato di calcio) vi è un riferimento alle normative nazionali, che devono essere utilizzate se presenti.

Tabella 2. Massima percentuale di umidità dei massetti con il metodo del carburo di calcio (CM)
(Elaborazione da *FprEN 1264-4:2020)*

Tipologia di massetto	Cementizio (CT, CTF)	Massetti a base di solfato di calcio (CA, CAF)
massima percentuale di umidità dei massetti	1.8 CM-%	0.5 CM-%
Per altre tipologie di massetti il contenuto di umidità può essere differente. Questo deve essere indicato dai produttori.		