

NORMA TECNICA **UNI EN 1264-4:2003**

DATA **01/10/2003**

AUTORI CTI

---

TITOLO **Riscaldamento a pavimento - Impianti e componenti - Installazione**  
Floor heating - Systems and components - Installation

SOMMARIO La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 1264-4 (edizione agosto 2001). La norma si applica agli impianti di riscaldamento a pavimento alimentati ad acqua calda come definito nella EN 1264-1:1997. Essa specifica i requisiti uniformi per la progettazione e la costruzione di strutture riscaldanti a pavimento per garantire che l'impianto di riscaldamento sottostante sia idoneo alla particolare applicazione. La norma specifica soltanto i requisiti particolari che dipendono dal riscaldamento a pavimento. Non è applicabile agli altri elementi che compongono tutte le strutture a pavimento (riscaldanti o meno).

### **TESTO DELLA NORMA**

---

CLASSIFICAZIONE ICS 91.140.10

CLASSIFICAZIONE ARGOMENTO AA10B1301

---

PARZIALMENTE SOSTITUITA

GRADO DI COGENZA

STATO DI VALIDITA' In vigore

---

COLLEGAMENTI INTERNAZIONALI

LINGUA Italiano

PAGINE 8

PREZZO EURO Non Soci 27,00 Euro - Soci 13,50 Euro

---

<b>NORMA ITALIANA</b>	<b>Riscaldamento a pavimento Impianti e componenti Installazione</b>	<b>UNI EN 1264-4</b>
		OTTOBRE 2003
	Floor heating Systems and components Installation	
<b>CLASSIFICAZIONE ICS</b>	91.140.10	
<b>SOMMARIO</b>	<p>La norma si applica agli impianti di riscaldamento a pavimento alimentati ad acqua calda come definito nella UNI EN 1264-1.</p> <p>Essa specifica i requisiti uniformi per la progettazione e la costruzione di strutture riscaldanti a pavimento per garantire che l'impianto di riscaldamento sottostante sia idoneo alla particolare applicazione.</p> <p>La norma specifica soltanto i requisiti particolari che dipendono dal riscaldamento a pavimento. Non è applicabile agli altri elementi che compongono tutte le strutture a pavimento (riscaldanti o meno).</p>	
<b>RELAZIONI NAZIONALI</b>		
<b>RELAZIONI INTERNAZIONALI</b>	<p>= EN 1264-4:2001</p> <p>La presente norma è la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 1264-4 (edizione agosto 2001).</p>	
<b>ORGANO COMPETENTE</b>	CTI - Comitato Termotecnico Italiano	
<b>RATIFICA</b>	Presidente dell'UNI, delibera del 13 maggio 2003	

**NORMA EUROPEA**

## PREMESSA NAZIONALE

La presente norma costituisce il recepimento, in lingua italiana, della norma europea EN 1264-4 (edizione agosto 2001), che assume così lo status di norma nazionale italiana.

La traduzione è stata curata dall'UNI.

Il CTI, ente federato all'UNI, segue i lavori europei sull'argomento per delega della Commissione Centrale Tecnica.

Le norme UNI sono revisionate, quando necessario, con la pubblicazione di nuove edizioni o di aggiornamenti.

È importante pertanto che gli utilizzatori delle stesse si accertino di essere in possesso dell'ultima edizione e degli eventuali aggiornamenti.

Si invitano inoltre gli utilizzatori a verificare l'esistenza di norme UNI corrispondenti alle norme EN o ISO ove citate nei riferimenti normativi.

---

Le norme UNI sono elaborate cercando di tenere conto dei punti di vista di tutte le parti interessate e di conciliare ogni aspetto conflittuale, per rappresentare il reale stato dell'arte della materia ed il necessario grado di consenso.

Chiunque ritenesse, a seguito dell'applicazione di questa norma, di poter fornire suggerimenti per un suo miglioramento o per un suo adeguamento ad uno stato dell'arte in evoluzione è pregato di inviare i propri contributi all'UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, che li terrà in considerazione, per l'eventuale revisione della norma stessa.

**INDICE**

	<b>INTRODUZIONE</b>	<b>1</b>
<b>1</b>	<b>SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>1</b>
<b>3</b>	<b>TERMINI, DEFINIZIONI E SIMBOLI</b>	<b>1</b>
<b>4</b>	<b>REQUISITI</b>	<b>1</b>
4.1	Condizioni preliminari strutturali generali.....	1
4.2	Strati e componenti edilizi.....	2
4.2.1	Base di supporto.....	2
4.2.2	Strati di isolamento, striscia di isolamento perimetrale.....	2
	prospetto 1 Resistenza termica minima degli strati di isolamento ( $m^2 \cdot K/W$ ) sottostanti l'impianto di riscaldamento a pavimento.....	2
4.2.3	Strato di protezione.....	2
4.2.4	Apparecchiatura.....	3
4.2.5	Tubazioni (tubi e raccordi).....	3
4.2.6	Installazione delle tubazioni.....	4
4.2.7	Ancoraggio dei tubi.....	4
4.2.8	Strati di supporto (Strato di ripartizione del carico).....	4
	prospetto 2 Spessore nominale minimo dello strato di supporto di asfalto colato in funzione della capacità di carico.....	5
4.3	Prova di tenuta.....	6
4.4	Avviamento iniziale del riscaldamento.....	6
4.5	Rivestimenti per pavimentazioni.....	7
<b>APPENDICE (informativa)</b>	<b>A STRATO BARRIERA ALL'OSSIGENO</b>	<b>8</b>



NORMA EUROPEA	<b>Riscaldamento a pavimento Impianti e componenti Installazione</b>	<b>EN 1264-4</b>
		AGOSTO 2001
EUROPEAN STANDARD	Floor heating Systems and components Installation	
NORME EUROPÉENNE	Chauffage par le sol Systèmes et composants Installation	
EUROPÄISCHE NORM	Fußboden-Heizung Systeme und Komponenten Installation	

## DESCRITTORI

ICS 91.140.10

La presente norma europea è stata approvata dal CEN il 4 luglio 2001.

I membri del CEN devono attenersi alle Regole Comuni del CEN/CENELEC che definiscono le modalità secondo le quali deve essere attribuito lo status di norma nazionale alla norma europea, senza apportarvi modifiche. Gli elenchi aggiornati ed i riferimenti bibliografici relativi alle norme nazionali corrispondenti possono essere ottenuti tramite richiesta alla Segreteria Centrale oppure ai membri del CEN.

La presente norma europea esiste in tre versioni ufficiali (inglese, francese e tedesca). Una traduzione nella lingua nazionale, fatta sotto la propria responsabilità da un membro del CEN e notificata alla Segreteria Centrale, ha il medesimo status delle versioni ufficiali.

I membri del CEN sono gli Organismi nazionali di normazione di Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

## **CEN COMITATO EUROPEO DI NORMAZIONE**

**European Committee for Standardization  
Comité Européen de Normalisation  
Europäisches Komitee für Normung**

*Segreteria Centrale: rue de Stassart, 36 - B-1050 Bruxelles*

© 2001 CEN

Tutti i diritti di riproduzione, in ogni forma, con ogni mezzo e in tutti i Paesi, sono riservati ai Membri nazionali del CEN.

## **PREMESSA**

La presente norma europea è stata elaborata dal Comitato Tecnico CEN/TC 130 "Apparecchi di riscaldamento senza fonti di calore integrata", la cui segreteria è affidata all'UNI. Alla presente norma europea deve essere attribuito lo status di norma nazionale, o mediante pubblicazione di un testo identico o mediante notifica di adozione, entro febbraio 2002, e le norme nazionali in contrasto devono essere ritirate entro febbraio 2002.

In conformità alle Regole Comuni CEN/CENELEC, gli enti nazionali di normazione dei seguenti Paesi sono tenuti a recepire la presente norma europea: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Islanda, Italia, Lussemburgo, Norvegia, Paesi Bassi, Portogallo, Regno Unito, Repubblica Ceca, Spagna, Svezia e Svizzera.

---

## INTRODUZIONE

La presente norma europea per i sistemi di riscaldamento a pavimento consiste di:

- Parte 1: Definitions and Symbols
- Parte 2: Determination of the thermal output
- Parte 3: Dimensioning
- Parte 4: Installation

---

1

## SCOPO E CAMPO DI APPLICAZIONE

La presente norma europea si applica agli impianti di riscaldamento a pavimento alimentati ad acqua calda, come definito nella EN 1264-1:1997.

La presente norma europea specifica i requisiti uniformi per la progettazione e la costruzione di strutture riscaldanti a pavimento per garantire che l'impianto di riscaldamento sottostante sia idoneo alla particolare applicazione.

La presente norma europea specifica soltanto i requisiti particolari che dipendono dal riscaldamento a pavimento. Non è applicabile agli altri elementi che compongono tutte le strutture a pavimento (riscaldanti o meno).

---

2

## RIFERIMENTI NORMATIVI

La presente norma europea rimanda, mediante riferimenti datati e non, a disposizioni contenute in altre pubblicazioni. Tali riferimenti normativi sono citati nei punti appropriati del testo e vengono di seguito elencati. Per quanto riguarda i riferimenti datati, successive modifiche o revisioni apportate a dette pubblicazioni valgono unicamente se introdotte nella presente norma europea come aggiornamento o revisione. Per i riferimenti non datati vale l'ultima edizione della pubblicazione alla quale si fa riferimento (compresi gli aggiornamenti).

EN 1057:1996	Copper and copper alloys - Seamless, round copper tubes for water and gas in sanitary and heating applications
EN 1254	Plumbing fittings
EN 1264-1:1997	Floor heating - Systems and components - Definitions and Symbols
prEN ISO 15874-1:2001	Plastics piping systems for hot and cold water - Polypropylene (PP) - General
prEN ISO 15875-1:2001	Plastics piping systems for hot and cold water - Crosslinked polyethylene (PEX) - General
prEN ISO 15876-1:2001	Plastics piping systems for hot and cold water - Polybutylene (PB) - General

---

3

## TERMINI, DEFINIZIONI E SIMBOLI

Ai fini della presente norma europea, si applicano i termini, le definizioni e i simboli contenuti nella EN 1264-1:1997.

---

4

## REQUISITI

4.1

### Condizioni preliminari strutturali generali

Le condizioni preliminari per la costruzione di un impianto di riscaldamento ad acqua calda a pavimento sono il completamento dell'intonaco interno e la chiusura, senza infiltrazioni d'aria, di tutte le aperture dell'edificio come porte e finestre esterne.



## 4.2 Strati e componenti edilizi

### 4.2.1 Base di supporto

La base di supporto deve essere preparata in conformità alle norme pertinenti.

Eventuali tubi o condotti devono essere fissati e incassati per fornire una base livellata sul quale viene aggiunto l'isolante termico e/o acustico prima della posa dei tubi di riscaldamento. A questo proposito, deve essere presa in considerazione l'altezza strutturale necessaria.

### 4.2.2 Strati di isolamento, striscia di isolamento perimetrale

#### 4.2.2.1 Strati di isolamento

Gli strati di isolamento devono presentare la seguente resistenza termica minima in funzione delle condizioni termiche sottostanti la struttura di riscaldamento a pavimento.

prospetto 1

#### Resistenza termica minima degli strati di isolamento ( $m^2 \cdot K/W$ ) sottostanti l'impianto di riscaldamento a pavimento

	Ambiente sottostante riscaldato	Ambiente sottostante non riscaldato o riscaldato in modo non continuativo o direttamente sul suolo <sup>*)</sup>	Temperatura dell'aria esterna sottostante		
			Temperatura esterna di progetto $T_d \geq 0 \text{ }^\circ\text{C}$	Temperatura esterna di progetto $0 \text{ }^\circ\text{C} > T_d \geq -5 \text{ }^\circ\text{C}$	Temperatura esterna di progetto $-5 \text{ }^\circ\text{C} > T_d \geq -15 \text{ }^\circ\text{C}$
Resistenza termica ( $m^2 \cdot K/W$ )	0,75	1,25	1,25	1,50	2,00
*) Con un livello di acque freatiche $\leq 5$ m, il valore dovrebbe essere aumentato.					

Quando si installa lo strato isolante, i pannelli isolanti devono essere uniti saldamente insieme. Più strati isolanti devono essere sfalsati o posizionati in modo tale che i giunti tra i pannelli di uno strato non siano allineati con lo strato successivo.

#### 4.2.2.2 Striscia perimetrale

Prima della posa dello strato di supporto, deve essere posata una striscia di dilatazione perimetrale (giunto d'angolo) lungo i muri e gli altri componenti edilizi che penetrano nello strato di supporto; tale striscia perimetrale deve essere saldamente fissata alla base di supporto, ad esempio a telai delle porte, piloni e montanti.

La striscia perimetrale deve ergersi dalla base di supporto fino alla superficie del pavimento finito e permettere un gioco dello strato di supporto di almeno 5 mm.

Nel caso di più strati isolanti, la striscia perimetrale deve essere posata prima dell'applicazione dello strato di isolamento superiore. Durante la posa dello strato di supporto, la striscia di isolamento perimetrale deve essere fissata in modo che rimanga ferma in posizione. La parte superiore della striscia di isolamento periferica che sovrasta il pavimento finito non deve essere tagliata fino al completamento del rivestimento a pavimento e, nel caso di un rivestimento tessile o plastico, fino all'indurimento dell'additivo.

### 4.2.3 Strato di protezione

Prima della posa dello strato di supporto, lo strato di isolamento deve essere ricoperto con una pellicola di polietilene di almeno 0,15 mm di spessore o con un altro prodotto dalla funzione equivalente, a meno che lo strato di isolamento non sia un composito protettivo simile. Le singole sezioni devono sovrapporsi in corrispondenza dei giunti di almeno 80 mm.

In conformità alla 4.2.2.2 lo strato di protezione deve essere capovolto sopra il bordo superiore della striscia perimetrale se questa non svolge la funzione di protezione.

Quando si usano strati di supporto liquidi, la protezione dello strato di isolamento deve essere impermeabile, in modo tale da non compromettere la funzione dello strato di isolamento.

Gli strati di protezione non sono barriere contro l'umidità.

#### 4.2.4 **Apparecchiatura**

##### 4.2.4.1 Sicurezza

Un dispositivo di sicurezza, indipendente dalla centralina di comando e che opera anche in assenza di elettricità, deve escludere l'alimentazione di calore nel circuito di riscaldamento a pavimento in modo tale che la temperatura circostante gli elementi riscaldanti non superi le cifre indicate in 4.2.8.1.

##### 4.2.4.2 Valvole di arresto e dispositivi di bilanciamento

Ogni circuito deve presentare due valvole di arresto e un dispositivo di bilanciamento. Le funzioni di arresto e bilanciamento devono essere indipendenti. Deve essere installato almeno un circuito per ambiente riscaldato, al fine di consentire il controllo della temperatura in modalità manuale o automatica.

#### 4.2.5 **Tubazioni (tubi e raccordi)**

##### 4.2.5.1 Tubazioni di plastica

Le dimensioni dei tubi di plastica devono essere conformi ai requisiti delle seguenti norme europee:

- PE-X prEN ISO 15875-1:2001
- PB prEN ISO 15876-1:2001
- PP prEN ISO 15874-1:2001

Lo spessore minimo della parete del tubo è calcolato nel modo seguente:

- 1) calcolare lo spessore minimo delle pareti in conformità alle seguenti norme europee per le condizioni seguenti:
  - condizioni di esercizio: classe 4, in conformità rispettivamente al prEN ISO 15875-1:2001, punto 4, prEN ISO 15876-1:2001, punto 4, prEN ISO 15874-1:2001, punto 4;
  - pressione di esercizio:  $\geq 4$  bar;
  - durata di esercizio  $\geq 50$  anni.
- 2) Un requisito a parte per lo spessore minimo delle pareti è:

$D \leq 12$ mm	$s_{R,min} = 1,1$ mm
$12$ mm $< D \leq 16$ mm	$s_{R,min} = 1,5$ mm
$D > 16$ mm	$s_{R,min} = 1,9$ mm

Le dimensioni di cui sopra sono valide per i tubi di base, in conformità ai prEN ISO 15875:2001, prEN ISO 15876:2001 e prEN ISO 15874:2001 senza strati barriera.

Si raccomanda di utilizzare tubi con uno strato barriera di ossigeno, in conformità all'appendice A. È necessario adottare precauzioni per proteggere l'impianto dalla corrosione.

##### 4.2.5.2 Tubazioni di rame

Le tubazioni di rame devono essere conformi ai requisiti della EN 1057:1996 (tubi) e EN 1254 (raccordi).

Il trattamento termico preferito è: ricotto R220 (vedere EN 1057:1996, punto 4).

## 4.2.6 Installazione delle tubazioni

### 4.2.6.1 Conservazione e trasporto

Dopo l'arrivo sul luogo di lavoro, i tubi devono essere trasportati, conservati e movimentati in modo tale da essere:

- protetti da eventuali elementi potenzialmente dannosi;
- i tubi di plastica devono essere conservati a riparo dalla luce solare diretta.

### 4.2.6.2 Distanza

I tubi devono essere posizionati a oltre:

- 50 mm di distanza dalle strutture verticali;
- 200 mm di distanza dalle canne fumarie e dai caminetti aperti, da assi a cielo aperto o murate e da trombe dell'ascensore.

### 4.2.6.3 Raggio di curvatura

Il raggio di curvatura non deve essere minore di quello minimo definito nelle norme pertinenti di prodotto (vedere EN 1057:1996, prEN ISO 15874:2001, prEN ISO 15875:2001, prEN ISO 15876:2001).

### 4.2.6.4 Raccordi

Tutti i raccordi all'interno della costruzione a pavimento devono essere esattamente ubicati e indicati sul disegno depositato.

## 4.2.7 Ancoraggio dei tubi

I tubi e i relativi sistemi di ancoraggio devono assicurare che le rispettive posizioni orizzontali e verticali siano mantenute come da progetto. Lo scarto verticale verso l'alto dei tubi prima e dopo l'applicazione dello strato di supporto non deve essere maggiore di 5 mm in qualsiasi punto. Lo scarto orizzontale della distanza specificata del tubo nel circuito di riscaldamento non deve essere maggiore di  $\pm 10$  mm in corrispondenza dei punti di collegamento. Questi requisiti non sono applicabili nelle aree di curvatura e flessione. Le distanze tra gli ancoraggi necessarie al rispetto di questi requisiti dipendono dal materiale del tubo, dalle dimensioni e dagli impianti.

Il fabbricante deve specificare la distanza massima ammessa tra i punti di ancoraggio.

*Nota* Ancoraggi più frequenti forniscono una maggiore sicurezza riguardo al posizionamento dei tubi. La spaziatura degli ancoraggi dipende dall'impianto applicato. L'esperienza ha dimostrato che gli impianti con ancoraggi singoli richiedono una distanza di circa 500 mm al fine di essere conformi ai requisiti sopra citati.

## 4.2.8 Strati di supporto (Strato di ripartizione del carico)

### 4.2.8.1 Tipi di strati di supporto

Tra gli strati riscaldanti, si distinguono i seguenti tipi (vedere EN 1264-1:1997, 3.11):

- tipo A - Impianti con tubi annegati nello strato di supporto;
- tipo B - Impianto con tubi sotto lo strato di supporto;
- tipo C - Impianti annegati in uno strato livellante, in cui lo strato aderisce ad un doppio strato di separazione. Lo spessore dello strato livellante deve essere di almeno 20 mm maggiore del diametro degli elementi riscaldanti. Lo strato aderente deve avere uno spessore di non meno 45 mm.

Lo spessore dello strato è calcolato sulla base della norma pertinente, che prende in considerazione la capacità di carico e la classe di resistenza alla flessione. Fino a quando non è disponibile una norma europea, dovrebbero essere utilizzate le norme nazionali.

Lo spessore nominale sopra i tubi di riscaldamento (altezza di copertura) deve essere, per ragioni costruttive, almeno tre volte maggiore della dimensione massima dei granelli del materiale aggregato e comunque di almeno 30 mm. Per lo strato di supporto in asfalto, questo spessore sale ad almeno 15 mm.

Per strati di tipo A, il cui spessore è minore di 0,1 m, occorre aggiungere il diametro esterno del tubo allo spessore calcolato.

Per strati in asfalto, lo spessore minimo nominale dello strato deve essere quello indicato nel prospetto 2.

prospetto 2

#### Spessore nominale minimo dello strato di supporto di asfalto colato in funzione della capacità di carico

Classe	Spessore nominale in mm per capacità di carico		
	2,0 kN/m <sup>2</sup>	3,0 kN/m <sup>2</sup>	5,0 kN/m <sup>2</sup>
GE 10	35	40	40

La temperatura massima circostante gli elementi riscaldanti nello strato di supporto non deve essere maggiore di 55 °C. Per strati di supporto diversi dal cemento, questo valore può essere ridotto, ad esempio a 45 °C per strati di supporto di asfalto e alla temperatura massima dichiarata dal produttore di strati di supporto anidro.

#### 4.2.8.2

##### Strato livellante

Quando si utilizzano strutture di riscaldamento a pavimento di tipo C come definito in 4.2.8.1, lo strato livellante deve consistere di uno strato di supporto di cemento presentante una resistenza alla compressione di 20 N/mm<sup>2</sup> dopo 28 giorni.

Gli strati di supporto anidro e di cemento utilizzati come strati livellanti devono essere idonei all'impiego previsto e condizionati al fine di rispondere ai requisiti del rivestimento per pavimentazioni.

Data la copertura minima degli elementi riscaldanti, lo strato livellante di tipo C ha la tendenza a formare delle cricche a causa dell'effetto di restringimento. Tuttavia, generalmente, questo non compromette la loro efficienza.

Tutte le florescenze devono essere rimosse.

#### 4.2.8.3

##### Rinforzo

L'opera di rinforzo deve essere conforme alla norma pertinente. Fino a quando non è disponibile una norma europea, dovrebbero essere utilizzate le norme nazionali.

#### 4.2.8.4

##### Giunti

Per gli strati di supporto riscaldanti idonei all'applicazione di rivestimenti in pietra o ceramica, le superfici dei giunti non devono essere maggiori di 40 m<sup>2</sup> con una lunghezza massima di 8 m. Nel caso di ambienti rettangolari, le superfici dei giunti possono superare queste dimensioni, con un rapporto massimo in lunghezza di 2 a 1.

Se negli strati di supporto riscaldanti vengono posti giunti a contrazione indotta, questi devono essere tagliati a una profondità non maggiore di un terzo dello spessore dello strato, tenendo in considerazione l'ubicazione dei tubi in un impianto di tipo A e devono essere sigillati dopo l'avviamento del riscaldamento.

L'installatore dell'impianto di riscaldamento deve essere fornito di una piantina indicante la posizione dei giunti, inclusa nelle specifiche.

Nel caso di strati di supporto riscaldanti di tipo A e C, i giunti sottoposti a sollecitazione e i giunti perimetrali devono soltanto essere attraversati da tubi di connessione e solo ad un livello. In questo caso, i tubi di connessione devono essere ricoperti da un tubo flessibile di isolamento della lunghezza di circa 0,3 m.

Nota Per quanto possibile, la posa dei giunti di assestamento dovrebbe cominciare dagli angoli, per esempio sugli intonaci e sui caminetti aperti, vale a dire in punti dove si è verificata l'espansione o il restringimento della superficie dello strato di supporto. Negli stipiti e nelle soglie delle porte vengono installati giunti di contrazione o di assestamento.

#### 4.2.8.5 Posa dello strato di supporto

##### 4.2.8.5.1 Misure di protezione

L'applicazione dello strato di supporto e l'installazione degli elementi riscaldanti non deve compromettere il funzionamento di alcun componente, come per esempio attraverso l'uso di ginocchiere non idonee. Quando si movimentata la malta dello strato di supporto sul sistema di tubi installato, dovrebbero essere posati cartoni o simili. Analogamente, deve essere evitata la posa di carichi importanti a breve termine sullo strato di isolamento per non ridurre l'effetto isolante.

Durante la produzione del materiale dello strato di supporto riscaldato si devono usare soltanto miscele che non aumentino di oltre il 5% il quantitativo di aria nello strato.

##### 4.2.8.5.2 Posa

Durante la posa dello strato di supporto, la temperatura dello stesso e la temperatura ambiente non devono scendere al di sotto di 5 °C. Successivamente, occorre mantenere una temperatura di almeno 5 °C per un periodo non minore di 3 giorni. Inoltre, lo strato di supporto di cemento deve essere protetto dall'essiccazione per almeno 3 giorni (in caso di basse temperature o cementi a indurimento lento occorre un periodo di tempo più lungo) e, in seguito, da effetti nocivi come per esempio calore e siccità al fine di mantenere basso il livello di ritiro. Generalmente questo effetto è garantito per gli edifici più piccoli, quando l'edificio viene chiuso.

Lo strato di supporto di cemento colato può essere posato ad una temperatura minima di 0 °C.

##### 4.2.8.5.3 Fori a pavimento

Ciascun foro nel pavimento deve essere preformato prima dell'installazione dell'impianto di riscaldamento a pavimento, al fine di evitare di praticare eventuali perforazioni successive.

## 4.3 Prova di tenuta

Prima della posa dello strato di supporto, i circuiti di riscaldamento devono essere sottoposti al controllo di tenuta mediante una prova di pressione d'acqua. La pressione utilizzata nella prova deve essere due volte la pressione di esercizio, con un minimo di 6 bar. Durante la posa dello strato di supporto, questa pressione deve essere applicata ai tubi.

L'assenza di perdite e la pressione della prova devono essere specificate in un resoconto di prova.

Quando sussiste il rischio di gelo, occorre prendere provvedimenti idonei come l'uso di prodotti antigelo o il condizionamento dell'edificio.

Se il normale funzionamento dell'impianto non richiede ulteriori protezioni antigelo, i prodotti antigelo devono essere drenati e l'impianto deve essere flussato utilizzando almeno 3 cambi di acqua.

## 4.4 Avviamento iniziale del riscaldamento

Questa operazione deve essere eseguita almeno 21 giorni dopo la posa dello strato di supporto di cemento o in conformità alle istruzioni del fabbricante e comunque dopo almeno 7 giorni in caso di strati di supporto di anidrite.

Il riscaldamento iniziale comincia ad una temperatura di alimentazione compresa tra 20 °C e 25 °C, che deve essere mantenuta per almeno 3 giorni. Successivamente, occorre impostare la temperatura massima di progetto, che deve essere mantenuta per almeno altri 4 giorni.

Il processo di avviamento del riscaldamento deve essere documentato.

## 4.5

### **Rivestimenti per pavimentazioni**

Nei calcoli del riscaldamento, occorre prendere in considerazione la resistenza al calore dei rivestimenti per pavimentazioni.

Prima della posa del rivestimento per pavimentazioni, il posatore deve verificare l'idoneità della posa del rivestimento sullo strato di supporto.

I rivestimenti per pavimentazioni sono conservati e installati in conformità alle norme pertinenti e alle istruzioni del fabbricante.

## APPENDICE A STRATO BARRIERA ALL'OSSIGENO (informativa)

---

Per ridurre i problemi di corrosione quando negli impianti di riscaldamento si combinano tubi in plastica con materiali soggetti a corrosione, potrebbe essere opportuno scegliere tubi in plastica con strato barriera di ossigeno. La permeabilità all'ossigeno dovrebbe essere  $\leq 0,1 \text{ g/m}^3 \cdot d$  ad una temperatura dell'acqua di  $40 \text{ }^\circ\text{C}$ . Il valore di riferimento del volume è il volume interno del tubo.

Nota La prova viene eseguita in corrispondenza di una sezione di tubo di lunghezza non minore di 20 m; il 10% di questa sezione è avvolta a spirale attorno ad un nucleo di  $9 d$  di diametro ( $d$ = diametro esterno medio del tubo). La sezione del tubo a spirale è fissata saldamente al nucleo. Dopo l'assemblaggio è tollerato un rilassamento in assenza di carico di 24 h. In seguito, il sistema di tubi viene sottoposto ad una variazione di temperatura entro l'intervallo di tempo di  $(60 \pm 30) \text{ s}$ , durante il quale, ad alternanza di 15 min viene sottoposto a flussi di acqua calda a  $70 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ K}$  e acqua fredda a  $\leq 20 \text{ }^\circ\text{C}$  con una pressione in eccesso di 3 bar. Questa sollecitazione allo stress termico viene mantenuta per 28 giorni.

Dopodiché, viene misurata la permeabilità all'ossigeno ad una temperatura media di  $40 \text{ }^\circ\text{C} \pm 2 \text{ K}$ . La differenza di temperatura tra il flusso in entrata e quello in uscita del tubo di plastica non è maggiore di 4 K. Vengono eseguite tre singole misurazioni. Il valore maggiore e minore non dovrebbero differire di oltre  $0,02 \text{ g/m}^3 \cdot d$ .

Questo aspetto è particolarmente pertinente anche in relazione agli utenti; in attesa delle norme europee specifiche in proposito, è possibile fare riferimento a qualsiasi norma tecnica esistente nei vari Paesi, a condizione che sia coerente con la presente norma europea.





