

Documentazione tecnica di progetto  
**Sistema a pannelli radianti  
con sistema civile Roll Flat**



1	Descrizione del sistema Roll Flat .....	3
1.1	Descrizione generale.....	3
1.2	Criteri di scelta.....	3
1.3	Componenti del sistema .....	3
1.4	Il sistema isolante liscio in rotolo Roll Flat.....	5
2	Caratteristiche tecniche dei materiali .....	6
2.1	Il pannello isolante.....	6
2.1.1	Pannello isolante liscio in rotolo Roll Flat da 20 - 30 - 40 mm.....	6
2.1.2	Dati tecnici e dimensioni pannello Buderus liscio in rotolo Roll Flat 20 - 30 - 40 mm.....	7
2.2	I tubi di sistema .....	7
2.2.1	Il tubo in polietilene PE-Xa EVOH 17x2 mm .....	7
2.2.2	Il tubo PE-RT con EVOH 17x2 .....	9
2.2.3	Il tubo multistrato PE-RT/Al/PE-RT 16x2 .....	10
2.3	La banda perimetrale.....	11
2.4	Il sistema per giunti di dilatazione .....	11
2.5	Altri componenti.....	11
2.5.1	Additivo fluidificante .....	11



## 1.1 Descrizione generale

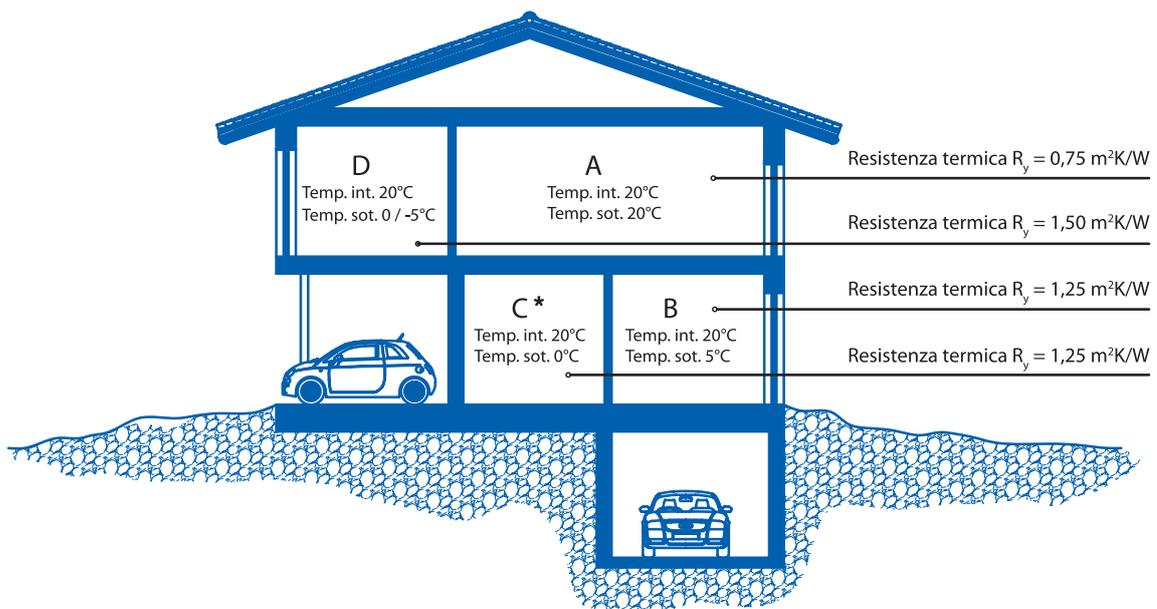
Il sistema commercializzato Roll Flat è un sistema di riscaldamento e raffrescamento a pannelli radianti a pavimento che assicura un comfort elevato in qualunque locale venga utilizzato, sia esso residenziale, commerciale o terziario.

Tutto è stato curato fin nel minimo dettaglio per offrire un prodotto sicuro e affidabile che consenta passo dopo passo di realizzare un sistema compiuto.

Il sistema Roll Flat si adatta ottimamente a tutte le superfici con un minimo scarto di materiale. È ideale per pavimenti in calcestruzzo e massetti autolivellanti anche con spessori ridotti, quindi perfetto in caso di ristrutturazioni. La posa rapida e facile, visto la costruzione in rotolo a superficie liscia, garantisce all'installatore economicità e minimi dispendi di tempo nel montaggio.

## 1.2 Criteri di scelta

	A	B/C	D		
	Ambiente sottostante riscaldato	Ambiente sottostante non riscaldato	Temp. est. > 0 °C	Temp. est. 0/-5 °C	Temp. est. -5/-15 °C
Resistenza termica (m <sup>2</sup> K/W)	0,75	1,25	1,25	1,50	2,00



A Criteri per la scelta del campo applicativo del sistema liscio Roll Flat in rotolo

## 1.3 Componenti del sistema

Il sistema liscio Roll Flat è composto da più elementi, sotto riportati.

### Pannelli preformati disponibili

#### Il pannello bugnato isolante liscio in rotolo Roll Flat da 20 - 30 - 40 mm

Rotolo isolante per pavimento radiante, composto da pannello realizzato in Polistirene Espanso Sinterizzato (EPS) a celle chiuse, autoestinguente classe E secondo ISO 11925-2, in classe EPS 200 (secondo UNI EN 13163), e resistenza termica ponderata RD conforme alla UNI EN 1264-3.

La superficie finita risulta molto resistente al calpestio, grazie all'elevata classe EPS (EPS200), omogenea e a tenuta, adatta anche all'utilizzo di massetti autolivellanti.

Il pannello è accoppiato a caldo a film alluminizzato serigrafato, che funge da barriera vapore (conforme alla UNI EN 1264).

La lamina superiore del "Roll Flat" presenta reticolo colorato che identifica il passo di posa del tubo (diametro accettato 16 e 17 mm), un ottimo accoppiamento tra i pannelli per sovrapposizione con bandella adesiva.

Il pannello è di dimensioni 1400x800 mm ed ha una superficie utile di 1,12 m<sup>2</sup>, la dimensione utile pari a 1000x1000 mm, con spessore diverso secondo il pannello proposto:

- 20 mm per il Roll Flat 20,
- 30 mm per il Roll Flat 30,
- 40 mm per il Roll Flat 40.

Il passo di posa è di 50 mm e multipli. La parte inferiore del pannello è liscia per un appoggio costante al massetto sottostante (→ B).

Completamente esente da CFC o HCFC, tale pannello permette un'ottima funzione isolante e protettiva; e non risente delle vibrazioni industriali.

Questo pannello isolante corrisponde perfettamente alle norme vigenti in materia di isolamento termico, di potenza termica e di resistenza al fuoco e presenta un'adattabilità ottimale ad ogni geometria dell'ambiente. La sovrapposizione tra rotoli mediante bandella adesiva da 40 mm che sporge dal bordo del pannello stesso, gli scarti sono minimizzati al massimo (→ B).

#### Tubazioni di sistema disponibili

##### I tubi di sistema PE-Xa EVOH 17x2 mm

Il tubo è in polietilene HPDE ad alta densità reticolato con sistema a perossidi, con grado di reticolazione > 70%, rispondente alle norme UNI 16892/93 ed UNI EN ISO 15875, ed è dotato di barriera antidiffusione di ossigeno in EVOH, come da normativa DIN 4726. Si tratta di un tubo per riscaldamento di qualità, corrispondente a tutte le esigenze della moderna posa e termotecnica (→ C)

##### PE-RT EVOH 17x2 mm

Il tubo PE-RT EVOH è un prodotto costituito da tre strati:

- lo strato più interno, realizzato in PE-RT (polietilene a resistenza termica maggiorata, non reticolato)
- lo strato più esterno, realizzato in EVOH (etilen-vinil-alcool), è una barriera impermeabile all'ossigeno
- lo strato intermedio è invece un sottilissimo strato adesivo di materiale polimerico.

Il prodotto è conforme alle norme EN ISO 22391-2, DIN 4726, e al D.M. 174:2004.

##### Tubo multistrato PE-RT/AI/PERT 16x2 mm

Il tubo multistrato risponde alla Norma UNI 10954-1 classe 1 tipo B ed è dotato di barriera integrata antidiffusione di ossigeno come da normativa DIN 4726.

Per facilitare la posa del tubo durante la posa in opera Buderus dispone dell'accessorio srotolatubi, a richiesta.

#### Banda perimetrale

La banda perimetrale è realizzata in polietilene espanso a cellule chiuse con adesivo per il fissaggio alla parete e foglio in PE con base adesiva, conforme alla DIN 18560, semplice a vedersi, ma con una funzione essenziale nei confronti del massetto, in quanto assicura un sufficiente margine di comprimibilità, ed evita i ponti acustici lungo le fughe perimetrali (→ D).

La banda perimetrale, spessore 8 mm e altezza 150 mm, è disponibile con striscia adesiva aggiuntiva sul lato interno, per una migliore tenuta dei giunti perimetrali.

#### Altri componenti

- Sistema per giunti di dilatazione (→ Par. 2.4, pag. 11)
- Additivo fluidificante (→ Par. 2.5.1, pag. 11)
- Accessori
- Collettore e termoregolazioni (→ Documentazione separata).



B Pannello preformato isolante liscio in rotolo Roll Flat da 20 - 30 - 40 mm



C Tubo di sistema PE-Xa EVOH 17x2 mm

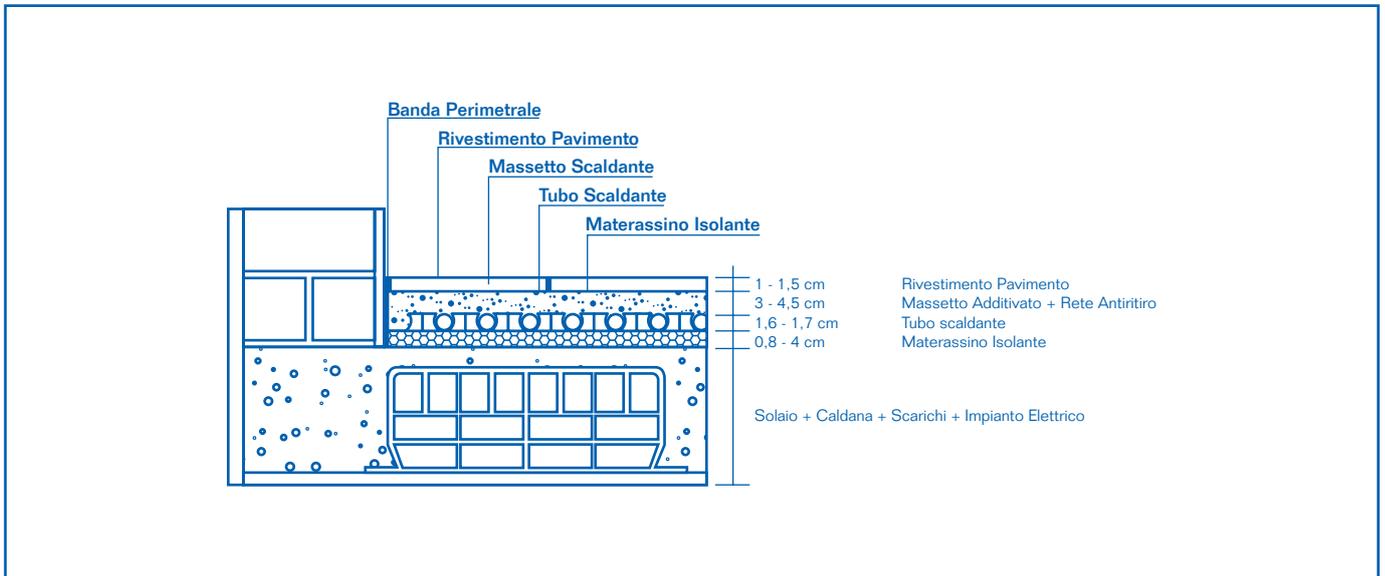


D Banda di isolamento perimetrale

## 1.4 Il sistema isolante liscio in rotolo Roll Flat

Qui di seguito viene visualizzato graficamente il sistema Buderus isolante liscio in rotolo Roll Flat una volta posato.

Sono visibili i componenti del sistema in sezione e le altezze richieste.



E Disegno in sezione del sistema isolante liscio in rotolo Roll Flat

## 2.1 Il pannello isolante

### 2.1.1 Pannello isolante liscio in rotolo Roll Flat da 20 - 30 - 40 mm

I pannelli preformati del sistema a pannelli radianti Buderus sono da tempo la punta di diamante della tecnologia del riscaldamento a pavimento. È abbastanza naturale, quindi, che anche il pannello di sistema isolante liscio in rotolo "Roll Flat" sia la soluzione più avanzata in termini di posa e di funzionalità.

La superficie utile totale di un rotolo del sistema "Roll Flat" è pari a 10 m<sup>2</sup>, e i pannelli vengono come sempre posati avanzando da sinistra verso destra. Grazie alla tecnologia perfezionata di taglio e di sovrapposizione tra rotoli mediante bandella adesiva da 40 mm che sporge dal bordo del pannello stesso, gli scarti sono minimizzati al massimo. Grazie alla ampia superficie di posa, il sistema Roll Flat permette di realizzare velocemente la posa dell'isolante anche su grandi aree.

La parte superiore del pannello, mediante il reticolo colorato (→ F), permette una installazione e posa delle tubazioni corretta.

Il tubo stesso può essere completamente racchiuso dal massetto. Si tratta di un fattore fondamentale per garantire la funzionalità del sistema; la struttura predefinita del reticolo che ne identifica il passo corretto da dare al tubo in posa, assicura, infatti, la trasmissione esatta del calore precedentemente calcolato.

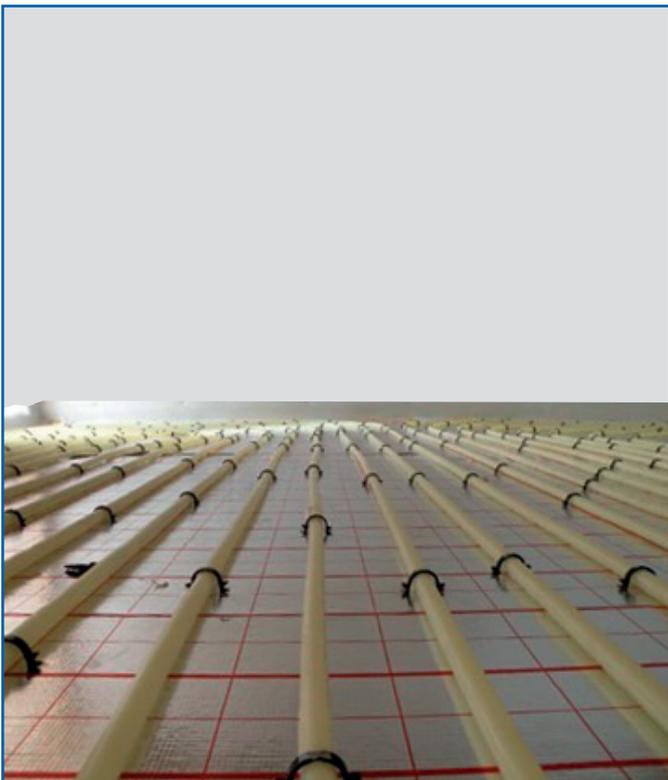
Per quanto riguarda la resistenza al fuoco secondo la UNI EN 13501:2005-1 e EN ISO 11925-2 ovvero la DIN 4102, il pannello di sistema "Roll Flat" è normalmente incombustibile e corrisponde alla Euroclasse "E", secondo ISO 11925-2. dei materiali per l'edilizia.

Il pannello preformato Buderus tipo Roll Flat è disponibile in tre versioni:

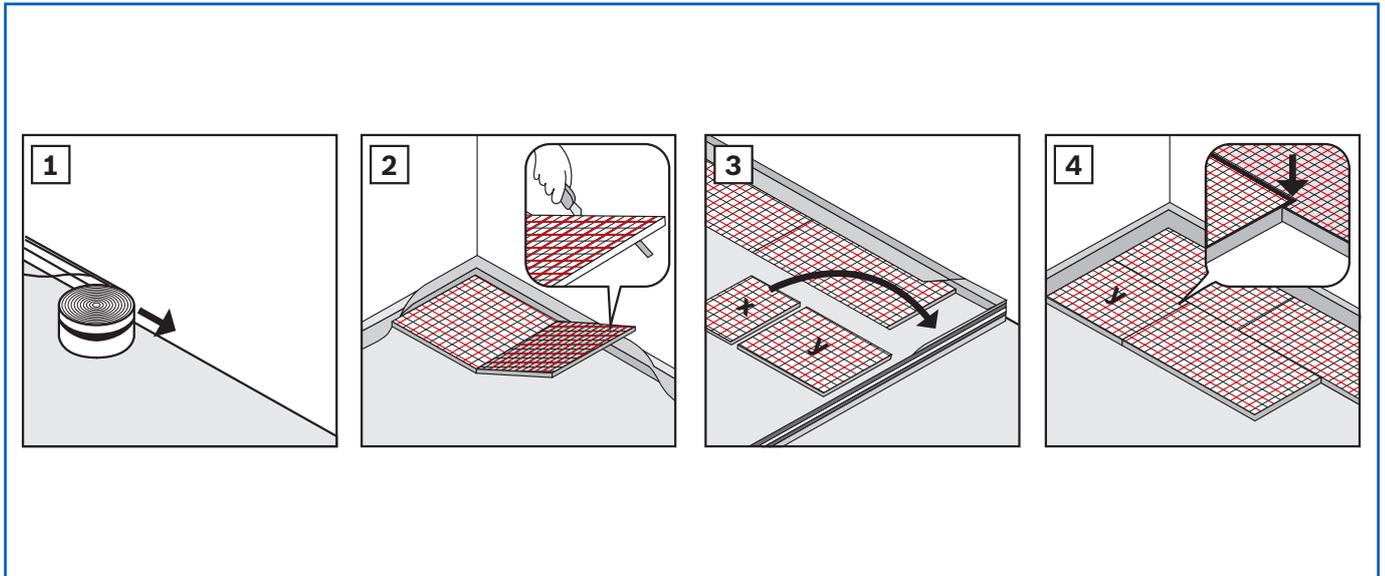
- Roll Flat 20 mm;
- Roll Flat 30 mm;
- Roll Flat 40 mm; tutti in EPS 200 secondo UNI EN 13163.

La funzione isolante del pannello di sistema Roll Flat è assicurata da una resistività termica (secondo UNI EN 1264-3) rispettivamente di:

- Roll Flat 20:  $R\lambda = 0,55 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Roll Flat 30:  $R\lambda = 0,85 \text{ m}^2\text{K/W}$
- Roll Flat 40:  $R\lambda = 1,15 \text{ m}^2\text{K/W}$ .



F Sistema ad incastro del pannello tipo liscio in rotolo "Roll Flat"



G Esempio di posa del pannello liscio in rotolo Roll Flat in un locale di un'abitazione

### 2.1.2 Dati tecnici e dimensioni pannello Buderus liscio in rotolo Roll Flat 20 - 30 - 40 mm

Pannello "Roll Flat"		20	30	40
Materiale isolante		EPS	EPS	EPS
Classe EPS (secondo UNI EN 13163)	EPS	200	200	200
Spessore isolante	mm	20	30	40
Resistenza a compressione al 10% di deformazione (UNI EN 826)	kPa	200 (EPS 200 - valida per tutti i tipi)		
Resistenza termica R	m <sup>2</sup> K/W	0,55	0,85	1,15
Resistenza al fuoco		Euroclasse "E" (EN ISO 11925-2; UNI EN 13501:2005-1)		
Spessore barriera al vapore	mm	Film alluminizzato serigrafato riflettente accoppiato a caldo		
Dimensione lorda del pannello	mm	10.000 x 1.000 (valida per tutti i tipi)		
Superficie utile pannello	m <sup>2</sup>	10 (valida per tutti i tipi)		
Rotoli/confezione		1	1	1
Superficie utile imballo	m <sup>2</sup> /confezione	10	10	10
Modulo di posa minimo	mm	50	50	50

## 2.2 I tubi di sistema

### 2.2.1 Il tubo in polietilene PE-Xa EVOH 17x2 mm

La flessibilità di utilizzo, le spesso severe condizioni di cantiere, l'esposizione permanente ad agenti fisici e chimici e non ultima una durata prolungata - superiore anche a 50 anni - sono esigenze che possono essere coperte esclusivamente da un tubo di primissima qualità.

Il polietilene PE è un materiale termoplastico costituito da lunghe catene polimeriche; caratteristica di questo materiale è di avere un grado di fluidità che tende ad aumentare con il crescere della temperatura fino ad arrivare al punto di fusione.

Le doti di affidabilità e le elevate caratteristiche tecniche del polietilene sono per questo motivo legate al campo di temperatura di esercizio a cui viene sottoposto questo materiale.

Per consentire l'utilizzo del polietilene per applicazioni idrotermosanitarie a temperature superiori rispetto alle normali condizioni di utilizzo delle condotte in materiale termoplastico sono stati studiati sistemi produttivi che esaltano le caratteristiche del polietilene mediante processi chimico-fisici che promuovono la connessione tra le singole catene polimeriche.

Tali sistemi hanno l'obiettivo di generare una struttura reticolare con caratteristiche più performanti in fatto di resistenza all'abrasione, di inerzia chimica e di durezza nel tempo nonché elevata efficienza anche alle temperature e alle pressioni di esercizio degli impianti di riscaldamento e distribuzione dell'acqua calda degli edifici.

La tecnologia applicata sulla tubazione scelta da Buderus, per ottenere la corretta reticolazione del polietilene è di tipo Xa ottenuta tramite il processo a perossidi.

In questo procedimento di tipo chimico il polietilene viene mescolato con elevate quantità di perossidi ed estruso ad alte temperature (intorno a 170 °C). La reticolazione avviene nella fase terminale del processo di produzione portando i tubi a temperature prossime ai 220 °C affinché i perossidi possano creare i legami tra le catene polimeriche del polietilene.

Nel complesso il tubo in polietilene PE-Xa presenta un'elevata resistenza alle alte pressioni e alle alte temperature, superiore ad ogni altro processo di reticolazione per tubi PEX. Quindi si incrementa durabilità e qualità del sistema di applicazione.

Il tubo Pe-Xa viene realizzato in tre strati: lo strato interno, in Pe-Xa, in polietilene ad alta densità reticolato secondo il metodo "A", lo strato intermedio in materiale polimerico altamente adesivo, lo strato esterno, in EVOH (etilen-vinil-alcool) è una barriera di alcune decine di micron che rende il tubo praticamente impermeabile all'ossigeno riducendo così i problemi corrosivi negli impianti di riscaldamento; strato realizzato secondo norme UNI EN ISO 15875 con metodo EVAL, che adempie alle prescrizioni della UNI EN 1264-4.

La manifattura di questo tubo garantisce l'ottenimento di un grado di reticolazione pari a oltre il 70% della struttura; secondo norme UNI EN 579. Non si rende quindi necessario nessun altro trattamento al tubo, né termico né di anti-invecchiamento.

La reticolazione trasforma l'originale struttura termo plastica del polietilene, in una struttura termostabile con le seguenti proprietà:

- Incremento della resistenza a trazione
  - Incremento della resistenza a rottura per cricatura
  - Miglioramento della resistenza allo scoppio per pressione, anche a lungo termine, secondo UNI EN ISO 15875 e UNI EN 921
  - Riduzione degli allungamenti in prossimità del punto di rottura
  - Miglioramento delle proprietà di stabilità ad alte temperature
  - Miglioramento delle proprietà dimensionali
  - Miglioramento delle proprietà di resistenza alle alte temperature nell'uso con acqua
  - Resistenza alla corrosione da solventi, olii, acqua, senza produrre scaglie, corrosione o invecchiamento
  - Elevato grado di flessibilità che mantiene anche alle basse temperature
  - Elevato grado di dilatazione termica in accordo con UNI EN 743.
- Buderus fornisce il tubo in polietilene PE-Xa EVOH da 17x2 mm (rotoli di lunghezza 240 e 600 m), realizzato nel rispetto delle normative UNI EN ISO 15875.

Il tubo in polietilene PE-Xa presenta innumerevoli vantaggi nella posa. L'ampio raggio di curvatura minimo pari a 5 volte il diametro, la posa a freddo senza riempimento con acqua calda, anche con il raggio di curvatura minimo, l'alta resistenza alla propagazione della fessurazione e all'abrasione e la barriera antiossigeno di cui è dotato consentono una posa rapida e senza tensioni interne.

Anche successivamente alla posa in opera il comportamento del tubo PE-Xa rimane eccellente. Esso è dotato, infatti, di un'alta resistenza alle sollecitazioni operative (sostiene temperature di esercizio fino a 95 °C con pressioni di esercizio fino a 6 bar), agli

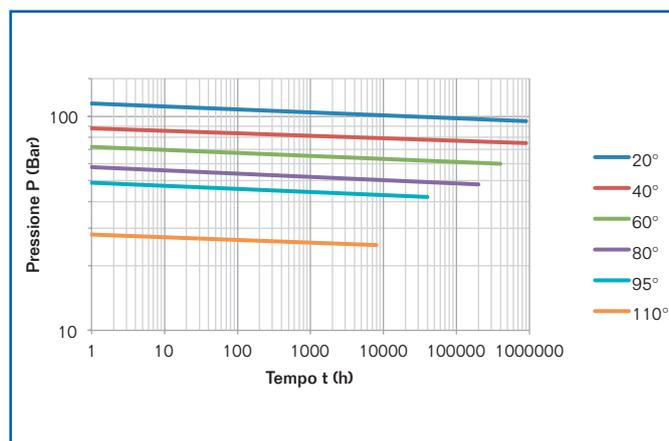
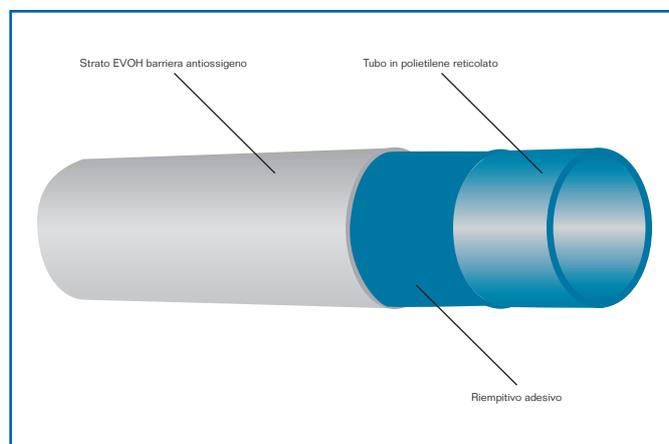
agenti chimici e alla corrosione. È dotato di una buona stabilizzazione contro le sollecitazioni termiche, in modo da evitare, se correttamente impiegato, possibili danni da invecchiamento per termo-ossidazione. Presenta perdite di carico molto basse, un'elevata resilienza e non è soggetto alla formazione di incrostazioni.

La qualità del tubo Buderus PE-Xa è assicurata tramite controlli interni ed esterni (effettuati dal Produttore), garantendo in maniera rigorosamente accurata i seguenti controlli:

- Dimensioni: diametro esterno, diametro interno, spessore parete. Il controllo è doppio ed avviene in linea durante la produzione e fuori linea, sul prodotto finito
- Grado di reticolazione: Secondo norme UNI EN 579
- Dilatazione termica: in accordo con UNI EN 743
- Resistenza a pressione interna: secondo norma UNI EN ISO 15875 ed UNI EN 921
- Tempo di induzione ossidazione (OTI): secondo norma UNI EN 728
- Raggio di flessione minimo consentito: secondo norma UNI EN 1264-4.

Il tubo Buderus PE-Xa, adempie ai rigidi standard qualitativi richiesti dalle vigenti normative, ed è certificato IIP UNI n° 373 ed AENOR.

L'eccellente durata a lungo termine viene controllata lotto per lotto. A tale scopo gli spezzoni di tubo sono sottoposti ad una temperatura di 95 °C e ad una pressione di 10 bar per un tempo superiore a 1000 ore.



H Il tubo PE-Xa in sezione e il suo grafico di durata

Tubo PE-Xa		17x2
Grado di reticolazione	%	> 70%
Densità	g/cm <sup>3</sup>	~ 0,951
Resistenza allo strappo	N/mm <sup>2</sup>	> 22
Carico di rottura	%	> 400
Modulo di elasticità a 20 °C Sek	N/mm <sup>2</sup>	> 800
Resistenza agli urti a -20 °C		nessuna rottura
Resilienza a -20 °C		nessuna rottura
Resistenza alla fessurazione sotto carico		no fessurazione
Conducibilità termica	W/m-K	0,35 - 0,38
Coefficiente di dilatazione lineare medio °K-1		1,4 * 10 <sup>-4</sup>
Raggio di curvatura minimo a 20 °C		5 x d
Permeabilità all'ossigeno	(mg/m <sup>2</sup> d)	≤ 0,32
Pressione di esercizio	bar	6 - 10 bar
Temperatura di esercizio max.	°C	90 (con picchi fino a 100)
Omologazione		IIP UNI n° 373; AENOR

## 2.2.2 Il tubo PE-RT con EVOH 17x2

In alternativa al tubo PE-Xa Buderus offre tubazioni in PE-RT EVOH 17x2 mm

Il tubo PE-RT EVOH è un prodotto costituito da tre strati:

- Lo strato più interno, realizzato in PE-RT (polietilene a resistenza termica maggiorata, non reticolato) presenta una superficie estremamente liscia e consente una drastica riduzione delle perdite di carico rispetto al tradizionale tubo metallico impiegato nel settore idrotermosanitario
- Lo strato più esterno, realizzato in EVOH (etilen-vinil-alcool), è una barriera di qualche decina di µm che rende il tubo praticamente impermeabile all'ossigeno, permettendo la drastica riduzione dei problemi corrosivi negli impianti di riscaldamento ove i tubi in plastica sono combinati con materiali sensibili a tali fenomeni
- Lo strato intermedio è invece un sottilissimo strato di materiale polimerico (altamente adesivo) che mantiene uniti i due strati appena descritti.

Il prodotto è conforme alle norme EN ISO 22391-2 (garantita dall'Istituto SKZ); DIN 4726, DIN 16833, ed al Decreto del Ministero della Salute n° 174 del 06 Aprile 2004.

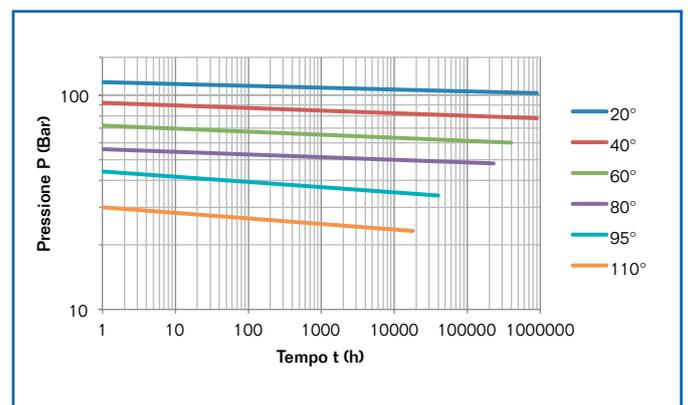
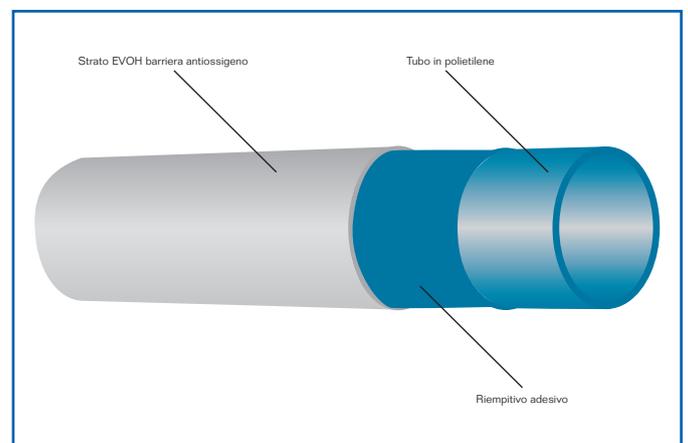
Il PE-RT è un polietilene con una resistenza maggiorata alle alte temperature, la cui resistenza al fuoco è certificata Classe B2 ai sensi della norma DIN 4102.

Nel complesso il tubo PE-RT presenta le seguenti caratteristiche:

- Resistenza alla corrosione e all'erosione
- Barriera 100% antidiffusione di ossigeno
- Forma stabile
- Resistenza all'invecchiamento
- Elevata flessibilità
- Minima dilatazione termica.

La tubazione PE-RT EVOH Buderus è disponibile nel diametro 17x2 in rotoli da 240 e 600 m.

Tubo PE-RT EVOH		17x2
Conducibilità termica a 60 °C	W/m-K	0,40
Coefficiente di dilatazione lineare medio	mm/mK	0,018
Raggio di curvatura minimo a 20 °C		5 x d
Copertura antiossigeno	g/(m <sup>3</sup> ·d)	≤ 0,1
Pressione di esercizio	bar	6 - 10
Temperatura di esercizio max.	°C	60 (95)
Omologazione		EN ISO 22391-2 da SKZ



Il tubo PE-RT EVOH in sezione e il suo grafico di durata

### 2.2.3 Il tubo multistrato PE-RT/Al/PE-RT 16x2

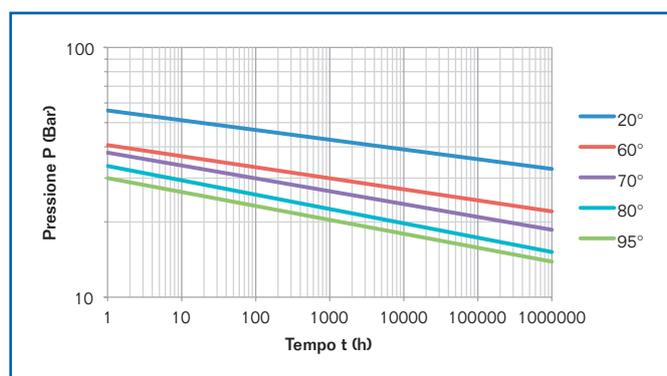
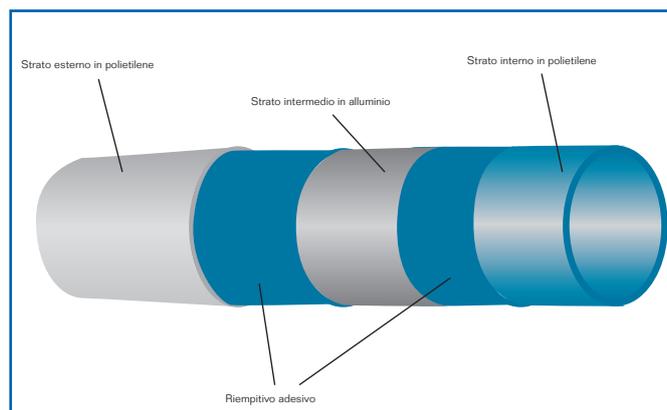
In alternativa ai tubi PE-Xa e PE-RT da 17x2, Buderus offre tubazioni multistrato (→ L) con anima di alluminio saldato a sovrapposizione in senso longitudinale, da 0,20 mm di spessore, in cui sono coestrusi all'interno e all'esterno due strati di polietilene PE-RT conformi alla norma DIN 16833. Tutti gli strati sono uniti tra loro in modo durevole per mezzo di uno strato adesivo. Il PE-RT è un polietilene con una resistenza maggiorata alle alte temperature, la cui resistenza al fuoco è certificata Classe B2 ai sensi della norma DIN 4102.

Le tubazioni Buderus in multistrato sono certificate EN ISO 21003, e conformi alle normative italiane D.M. 174/04 e UNI 10954-1.

Nel complesso il tubo multistrato Buderus presenta le seguenti caratteristiche:

- Resistenza alla corrosione e all'erosione
- Barriera 100% antidiffusione di ossigeno
- Forma stabile
- Resistenza all'invecchiamento
- Elevata flessibilità
- Minima dilatazione termica.

La tubazione in multistrato PE-RT/Al/PE-RT Buderus è disponibile nel diametro 16x2 in rotoli da 250 e 500 m.



L Il tubo multistrato PE-RT/Al/PE-RT in sezione e il suo grafico di durata

Tubo multistrato PE-RT/Al/PE-RT		16x2
Conduttività termica	W/m·K	0,43
Coefficiente di dilatazione lineare medio	mm/mK	0,026
Raggio di curvatura minimo a 20 °C		5 x d
Copertura antiossigeno	g/(m <sup>3</sup> ·d)	≤ 0,1
Pressione di esercizio	bar	6 - 10
Temperatura di esercizio max.	°C	60 (95)
Omologazione	EN ISO 21003; CSTBat	

## 2.3 La banda perimetrale

La speciale banda di isolamento perimetrale (→ M) svolge due importanti funzioni:

- a) impedisce i ponti acustici nella zona della fuga perimetrale
- b) assicura il gioco necessario (almeno 5 mm secondo DIN 18560) previsto dalla norma per il calcestruzzo e dalle specifiche dei produttori del massetto autolivellante.

In pratica oltre all'assorbimento della dilatazione termica della gettata di distribuzione del carico, se correttamente installata, la banda perimetrale contribuisce a migliorare l'isolamento contro i rumori di calpestio del massetto flottante e a troncare i ponti termici con gli elementi costruttivi adiacenti.

Il foglio è saldato in posizione bassa per impedire la formazione di cavità nella zona del giunto perimetrale e assicurare una perfetta tenuta dei giunti.

La speciale banda di isolamento perimetrale è in polietilene espanso (densità 22 kg/m<sup>3</sup>), atossica secondo norme AFNOR, ed è disponibile in rotolo da 50 m, in polietilene a celle chiuse, leggero, impermeabile, imputrescibile, inattaccabile da muffe e con un'elevata resistenza alle aggressioni chimiche ed alle reazioni alcaline dei manufatti cementizi.

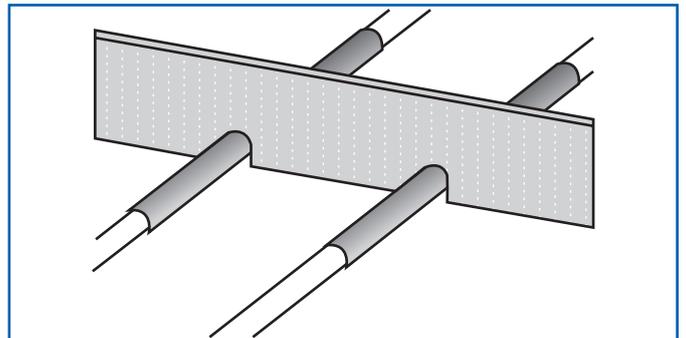
Spessore 8 mm altezza 150 mm, con foglio in PE saldato su un lato per la protezione dalle infiltrazioni del massetto di copertura, con striscia adesiva sul retro per un saldo ancoraggio alle pareti.



M Banda di isolamento perimetrale

## 2.4 Il sistema per giunti di dilatazione

Il sistema per giunti di dilatazione serve per evitare il danneggiamento dell'impianto e per suddividere la superficie destinata al riscaldamento a pannelli radianti in zone omogenee (quadranti), che facilitino la posa dei pannelli e dei tubi. I tubi che incrociano un giunto di dilatazione devono essere protetti con una guaina flessibile (→ N).



N Il sistema per giunti di dilatazione

## 2.5 Altri componenti

### 2.5.1 Additivo fluidificante

Buderus fornisce un additivo superfluidificante multistagionale a base di polimeri sintetici polifunzionali.

Di colore bruno scuro, solubile in acqua, completamente privo di cloruri, inoffensivo per le armature e le attrezzature metalliche. Esso non modifica sostanzialmente il tempo di presa del calcestruzzo, ed è conforme alle norme UNI EN 934-2:2009 e UNI EN 934-3:2009.

Viene utilizzato per la preparazione di calcestruzzo per ottenere i seguenti risultati:

- notevole lavorabilità, un calcestruzzo a consistenza umida (slump 2 - 4 cm) diventa autolivellante (slump superiore a 20 cm), con ottima coesione, privo di disgregazione, con valori minimi o nulli di bleeding; è possibile quindi impiegare un calcestruzzo a basso rapporto A/C anche in strutture a piccola sezione for-

- temente armate, riducendo al minimo le operazioni di vibratura
- elevate resistenze meccaniche; aumento della impermeabilità e della durabilità.

Con un normale dosaggio, si realizzano calcestruzzi molto compatti con lunga durabilità e con elevata resistenza contro l'attacco chimico di agenti aggressivi (solfati, acqua marina, piogge acide, sali decongelanti, atmosfere aggressive, ecc.).

Migliore faccia-vista; eliminazione delle bolle e delle cavità superficiali; maggiore affidabilità del calcestruzzo; calcestruzzi più omogenei con qualità costante in tutto il getto, grazie alla facilità di compattazione e all'assenza di nidi di ghiaia. Riduzione del ritiro; minore costo del calcestruzzo; riduzione dei tempi di posa in opera e di vibrazione, anche in strutture fortemente armate; migliore aderenza tra calcestruzzo e ferro d'armatura; facilità di pompaggio.

### Dosaggio additivo

L'additivo può essere aggiunto alla miscela di calcestruzzo finito oppure all'acqua d'impasto.

Affinché si ottenga una miscela omogenea l'additivo deve essere miscelato per 5 minuti. Il calcestruzzo fluido così ottenuto deve essere messo in opera con una certa sollecitudine.

Dopo un prolungato stoccaggio l'additivo deve essere rimescolato bene prima dell'impiego.

L'intervallo di dosaggio raccomandato è compreso fra 0,40 % e 1,50 % sul peso del cemento in relazione all'effetto fluidificante desiderato.

Prima dell'impiego sono necessarie prove orientative.

Liquido	
Aspetto	liquido
Colore	bruno scuro
Densità a 20 °C	1,17 g/cm <sup>3</sup>
pH	9
Miscibilità in acqua	in tutti i rapporti
Temperatura di lavorazione	a partire da +1 °C
Residuo Secco	40 %



Buderus è impegnata in un continuo processo di ricerca volto a migliorare le caratteristiche dei prodotti.

Per questo motivo le informazioni fornite in questa documentazione sono indicative e possono essere soggette a variazioni anche senza preavviso.

cod. 8 738 430 070 (05.2015)

Robert Bosch S.p.A.  
Società Unipersonale  
Settore Termotecnica  
Via M. A. Colonna, 35 - 20149 Milano  
tel 02 4886111 - fax 02 3696 2561  
[www.buderus.it](http://www.buderus.it) - [buderus.italia@buderus.it](mailto:buderus.italia@buderus.it)

**Buderus**