



Tecniche di posa

Qualsiasi tubazione, sia essa prodotta con materiali plasticci che in metallo, subisce un allungamento all'aumentare della temperatura del fluido veicolato (dilatazione termica lineare). La dilatazione lineare crea delle sollecitazioni meccaniche che, se non adeguatamente contenute, possono danneggiare l'impianto stesso.

Posa all'esterno di edifici

La posa di tubazioni relativamente al settore idrico sanitario, e specificatamente all'esterno degli edifici (es. attraversamento di terreni o giardini), deve essere eseguita in conformità alla norme e regolamenti di settore, ad esempio EN 806. In caso di scavo, la tubazione si definisce auto compensante: lo scavo deve essere profondo a sufficienza per evitare la formazione di ghiaccio, il tubo deve essere posto su un letto di sabbia e ricoperto in modo omogeneo con la stessa; inoltre, il riempimento dello scavo non deve danneggiare le tubazioni, le quali devono essere preservate dallo schiacciamento con particolare attenzione ai punti di attraversamento di passaggi carrabili. L'installazione deve prevedere punti di accessibilità; particolari precauzioni devono essere considerate nel caso di terreni con pericolo di contaminazione delle tubazioni. In questi casi, è bene prevedere l'utilizzo di guaine protettive idonee.

In caso di posa libera all'esterno di edifici, occorre prevedere un adeguato isolamento termico per evitare la formazione di ghiaccio e garantire un'adeguata protezione dai raggi UV diretti.

Posa all'interno dell'edificio

La posa delle tubazioni all'interno degli edifici, può essere sia libera che sottotraccia.

Nel caso di **posa sottotraccia**, gli effetti della dilatazione termica lineare non vengono considerati in quanto la tubazione è considerata auto compensante.

Nel caso della **posa libera**, è necessario invece considerare la dilatazione termica lineare. Per il fissaggio di tubazioni in materiale sintetico, si devono utilizzare collari specifici di tipo scorrevole per consentire lo scorrimento della tubazione e a punto fisso per bloccare il tubo. Nella realizzazione del punto fisso, è necessario garantire l'assoluta rigidità dell'ancoraggio, utilizzando barre filettate di diametro adeguato e di lunghezza limitata.

Per quanto riguarda le colonne montanti verticali (**posa in cavedio**), gli effetti della dilatazione termica lineare non vengono considerati da un punto di vista estetico, ma occorre comunque un adeguato staffaggio per quanto riguarda l'aspetto funzionale.



Laying techniques

Any pipe, be it made of plastic material or metal, undergoes elongation when the temperature of the carried fluid increases (linear thermal expansion).

Linear expansion creates mechanical stresses that, if not appropriately contained, can damage the system itself.

Laying outside buildings

Laying pipes for the sanitary sector, and specifically outside of buildings (i.e. crossing over fields or gardens), must be done in compliance with standards and local rules, for example the EN 806 standard.

In the event of excavation, the piping is defined as self-compensating: the excavation must be deep enough to prevent ice from forming, the pipe must be put on a bed of sand and evenly covered with said sand; in addition, backfilling the excavation must not damage the pipes, which must be protected from crushing, particularly when crossing under trafficable points.

The installation must provide for access point: particular precautions must be considered in the event of terrains with risk of pipe contamination. In these cases, it is a good idea to use suitable protective sheaths.

In the event of free laying outside of buildings, appropriate thermal isolation must be provided for to prevent the formation of ice and to ensure appropriate protection from direct UV rays.

Laying inside buildings

Laying pipes inside of buildings can be either free or concealed.

*In the event of **concealed laying**, the effects of linear thermal expansion are not considered, as the pipes are considered to be self-compensating.*

*Instead, in the event of **free laying**, linear thermal expansion must be considered. When securing pipes made of synthetic materials, specific sliding collars to allow the pipe to slide and fixed point collars to lock the pipe must be used. In creating the fixed point, you must ensure absolutely rigid anchoring, using threaded bars with an appropriate diameter and limited length.*

*As far as the vertical standpipes are concerned (**shaft laying**), the effects of linear thermal expansion are not considered from an aesthetic standpoint but, in any case, appropriate clamping is necessary for the operational aspect.*

Il fissaggio dovrà essere eseguito generalmente a punto fisso. Ciò è indispensabile specialmente in prossimità di diramazioni a Tee: i punti fissi vanno posizionati sia subito dopo il raccordo (seguendo la direzione del flusso) che alla partenza della linea di derivazione. Per le colonne verticali, bisogna incrementare le distanze di staffaggio del 20% rispetto a quanto indicato nelle tabelle.

Nel caso di installazione di tubazioni a vista con ancoraggi esterni (ad es. scantinati, locali tecnici e centrali termiche), rettilinei ed estesi, si dovrà prevedere la creazione di compensatori di dilatazione ad omega o cambi di direzione con curve di flessione.

Nel caso di installazioni con molti cambi di direzione o livello e con brevi tratti rettilinei, gli effetti della dilatazione possono essere non considerati effettuando il fissaggio con soli punti fissi.

Attivare prescrizioni specifiche per lo staffaggio sismico.

The pipes must be realized generally at fixed points. This is fundamental especially near Tee branches: the fixed points must be positioned both immediately after the fitting (following the flow direction) and at the start of the branch line.

For the standpipes, the clamping distances must be increased by 20% compared to what is shown in the tables.

When installing exposed pipes with external anchoring (for example, basements, boiler rooms and power stations), straight and extended, omega expansion compensators or direction changes with flex curves must be created.

For installations with many direction or level changes and with short straight sections, the effects of expansion can be ignored, securing only with fixed points.

Apply specific rules for seismic clamping.

Calcolo e compensazione della dilatazione lineare termica

Calculating and compensating thermal linear expansion

I tubi fibrorinforzati (fusio-technik *faser*), avendo una dilatazione lineare ridotta del 70% rispetto alle altre tubazioni non caricate, riducono sensibilmente il rischio di incurvamenti delle linee, in particolare in caso di veicolazione di fluidi caldi o nei casi di elevata differenza tra la temperatura di posa e quella di esercizio in ambiente.

Fibre-reinforced pipes (fusio-technik *faser*), having a 70% lower linear expansion compared to other unfilled pipes, reduced significantly the risk of bends in the piping, particularly when carrying hot fluids or in cases with a significant difference between laying temperature and environment working temperature.

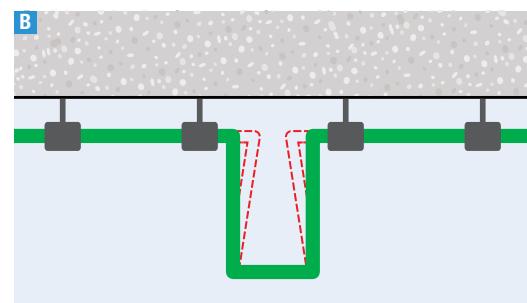
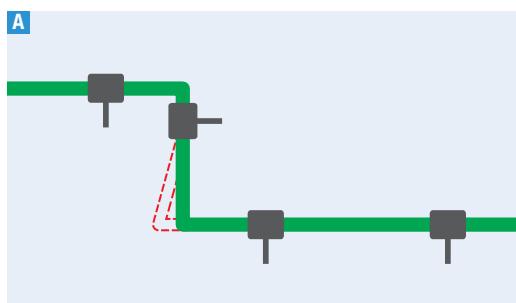
	Tipo di tubazione Type of pipe								
	Fusio-technik monostrato single layer pipes	Fusio-technik monostrato con canalina single layer pipes with metal shell	Fusio-technik faser fibrorinforzate fibre-reinforced <i>faser</i> pipe	Acciaio zincato Galvanized steel	Rame Copper	PE-HD	polipert (PE-RT)	polipex (PE-X)	multi-calor multi-eco
Coefficiente di dilatazione lineare termica <i>CLTE</i> $\alpha = \text{mm/mK}$	0,150	0,030	0,035	0,012	0,017	0,22	0,180	0,190	0,026

Nei seguenti paragrafi descriveremo come tenere conto degli effetti della dilatazione lineare. I rischi derivanti dalle dilatazioni lineari vanno relazionati al tipo di installazione eseguita: se ad esempio la tratta di tubazioni e relative raccorderie vengono murate, la forza della dilatazione è molto inferiore e l'allungamento delle tubazioni viene contenuto dalla muratura stessa, mentre se l'impianto è realizzato in posa libera è fondamentale prevedere adeguati staffaggi. In taluni casi, è necessario anche prevedere tecniche di compensazione delle dilatazioni aggiuntive. È necessario realizzare dei compensatori di dilatazione ovvero opportune anse a forma di omega (dette a U), cambi di direzione (dette a L) che lascino modo alle tubazioni di scaricare la dilatazione.

In the following paragraphs, we will describe how to keep track of the effects of linear expansion. The risks deriving from linear expansion must be compared to the type of installation done: if, for example, the section of pipe and its fittings are walled, the force of the expansion is much lower and pipe elongation is contained by the wall itself. Instead, if the system is created in free laying, it is essential to arrange for appropriate clamping. In any case, additional expansion compensation techniques must be provided for.

Expansion compensators must be created, that is, appropriate U-shaped (or Omega) loops, direction changes (L-shaped) that give the piping a way to discharge the expansion.

- A**
Compensatore di dilatazione a curva o L
Curved or L-shaped expansion compensators
- B**
Compensatore di dilatazione ad omega o U
Omega- or U-shaped expansion compensators



Calcolo della dilatazione lineare termica

Calculating linear thermal expansion

Il calcolo della dilatazione termica lineare si ottiene mediante la seguente formula:

$$DL = \alpha \cdot L \cdot \Delta t$$

dove:

DL = dilatazione (mm)

α = coefficiente di dilatazione termica lineare
(tabella sotto riportata)

L = lunghezza tubazioni (m)

Δt = variazione della temperatura

Linear thermal expansion is calculated via the following formula:

where:

DL = expansion (mm)

α = coefficient linear thermal expansion
(see table below)

L = pipe length (m)

Δt = temperature variation

	Tipo di tubazione <i>Tube type</i>		
	monostroato <i>single layer</i>	monostroato con canalina <i>single layer with metal shell</i>	faser fibrorinforzato pluristrato <i>faser fibre-reinforced multilayer</i>
Coefficiente di dilatazione lineare termica <i>CLTE</i> $\alpha = \text{mm/mK}$	0,150	0,030	0,035

Esempio di calcolo della dilatazione lineare

Example of linear expansion calculation

Calcolo del Δt

Temperatura del fluido veicolato = 70°C (343°K)

Temperatura ambiente di posa = 20°C (293°K)

$\Delta t = 70^\circ - 20^\circ = 50^\circ\text{C}$ (343°K - 293°K = 50°K)

Example of Δt calculation

Temperature of carried fluid = 70°C (343°K)

Environment laying temperature = 20°C (293°K)

$\Delta t = 70^\circ - 20^\circ = 50^\circ\text{C}$ (343°K - 293°K = 50°K)

Dati

$\alpha = 0,150 \text{ mm/m}^\circ\text{K}$

(valore relativo a tubazioni fusio-technik monostrato)

$L = 6 \text{ m}$

$\Delta t = 50^\circ\text{K}$

Data

$\alpha = 0,150 \text{ mm/m}^\circ\text{K}$

(value related to single layer fusio-technik piping)

$L = 6 \text{ m}$

$\Delta t = 50^\circ\text{K}$

Calcolo

$$0,150 \times 6,0 \times 50 = \textcolor{red}{45 \text{ mm (DL)}}$$

Calculation

$$0,150 \times 6,0 \times 50 = \textcolor{red}{45 \text{ mm (DL)}}$$

Per una rapida consultazione, è possibile far riferimento alle tabelle di seguito riportate. Esse mostrano, per tutte le tubazioni della gamma fusio-technik, i valori di dilatazione lineare per tubazioni con lunghezze comprese tra i 0,5 e i 100 m lineari, con Δt compresi tra 10 e 80°C.

Refer to the tables below for quick consultation. These show, for the entire fusio-technik piping range, the linear expansion values for pipes with lengths between 0.5 and 100 linear metres, with Δt between 10 and 80°C.



Valori delle dilatazioni lineari Linear expansion values

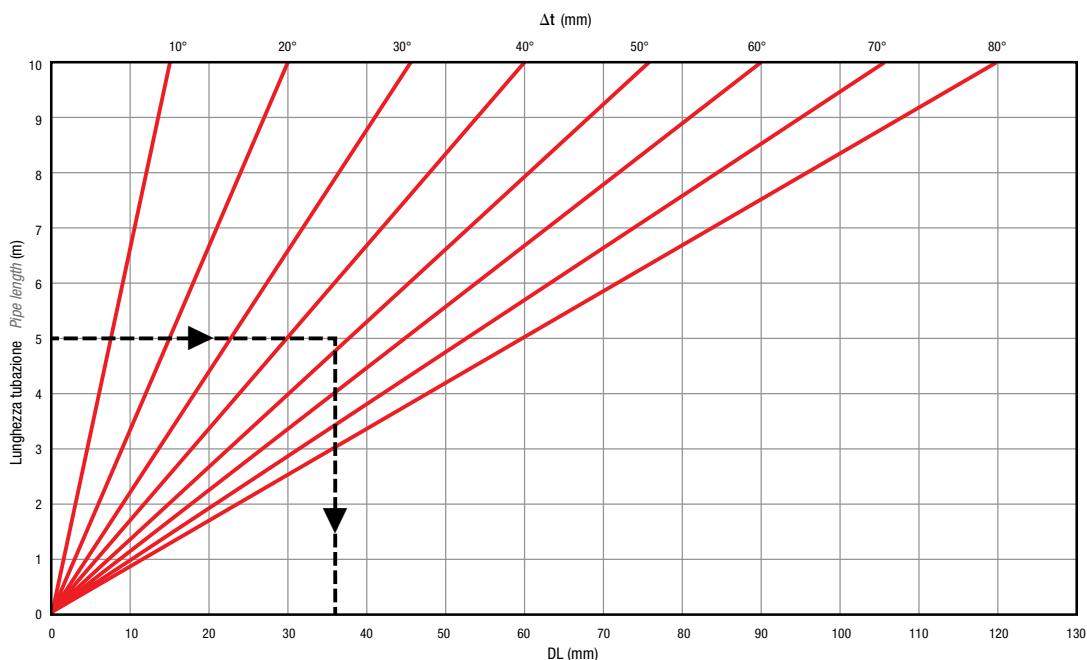
Per il calcolo degli allungamenti lineari si può ricorrere alle tabelle seguenti, mentre sarà necessario eseguire gli staffaggi secondo le tabelle del paragrafo "Valori di staffaggio" riportati a pagina 56-57.

To calculate linear elongation, you can refer to the following tables, while the supports must be made according to the tables in the "Camping values" paragraph, shown on pages 56-57.

Dilatazione lineare
tubi fusio-technik monostrato
SDR 6, SDR 7,4, SDR 11 (mm)

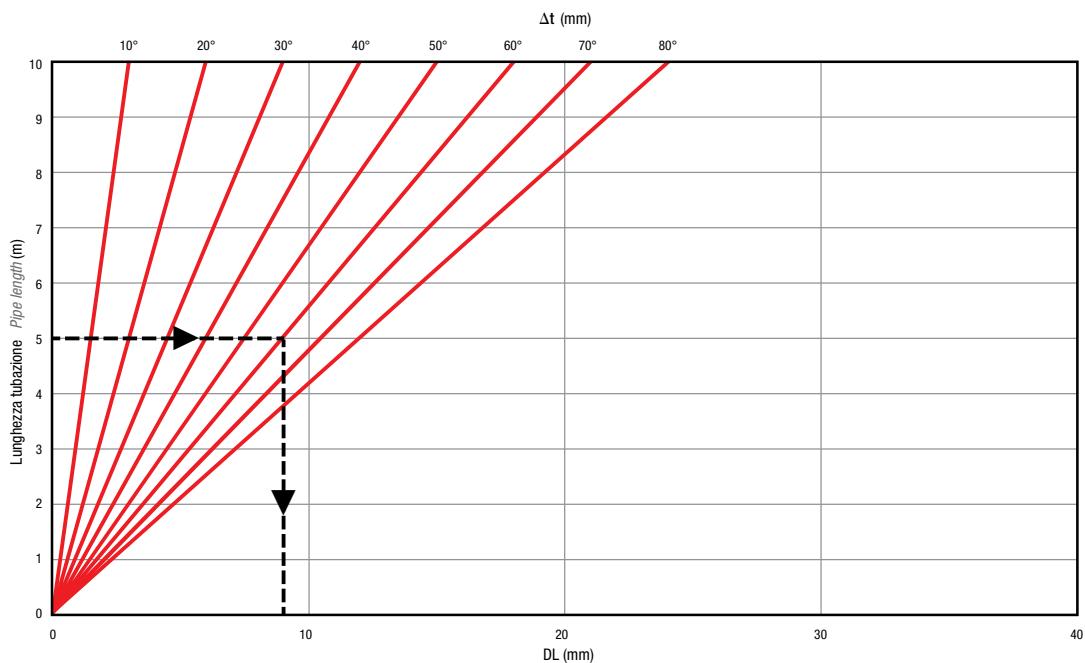
*SDR 6, SDR 7,4, SDR 11
single layer fusio-technik pipes
linear expansion (mm)*

Lunghezza tubi <i>Pipe length</i>	$\Delta T 10$	$\Delta T 20$	$\Delta T 30$	$\Delta T 40$	$\Delta T 50$	$\Delta T 60$	$\Delta T 70$	$\Delta T 80$
m	mm							
0,5	0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00
1,0	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00
2,0	3,00	6,00	9,00	12,00	15,00	18,00	21,00	24,00
3,0	4,50	9,00	13,50	18,00	22,50	27,00	31,50	36,00
4,0	6,00	12,00	18,00	24,00	30,00	36,00	42,00	48,00
5,0	7,50	15,00	22,50	30,00	37,50	45,00	52,50	60,00
6,0	9,00	18,00	27,00	36,00	45,00	54,00	63,00	72,00
7,0	10,50	21,00	31,50	42,00	52,50	63,00	73,50	84,00
8,0	12,00	24,00	36,00	48,00	60,00	72,00	84,00	96,00
9,0	13,50	27,00	40,50	54,00	67,50	81,00	94,50	108,00
10,0	15,00	30,00	45,00	60,00	75,00	90,00	105,00	120,00
50,0	75,00	150,00	225,00	300,00	375,00	450,00	525,00	600,00
100,0	150,00	300,00	405,00	600,00	750,00	900,00	1050,00	1200,00



Dilatazione lineare
tubi fusio-technik monostrato
SDR 6, SDR 7,4, SDR 11
con canalina metallica (mm)
*SDR 6, SDR 7,4, SDR 11
single layer fusio-technik pipes
with metal shell linear expansion (mm)*

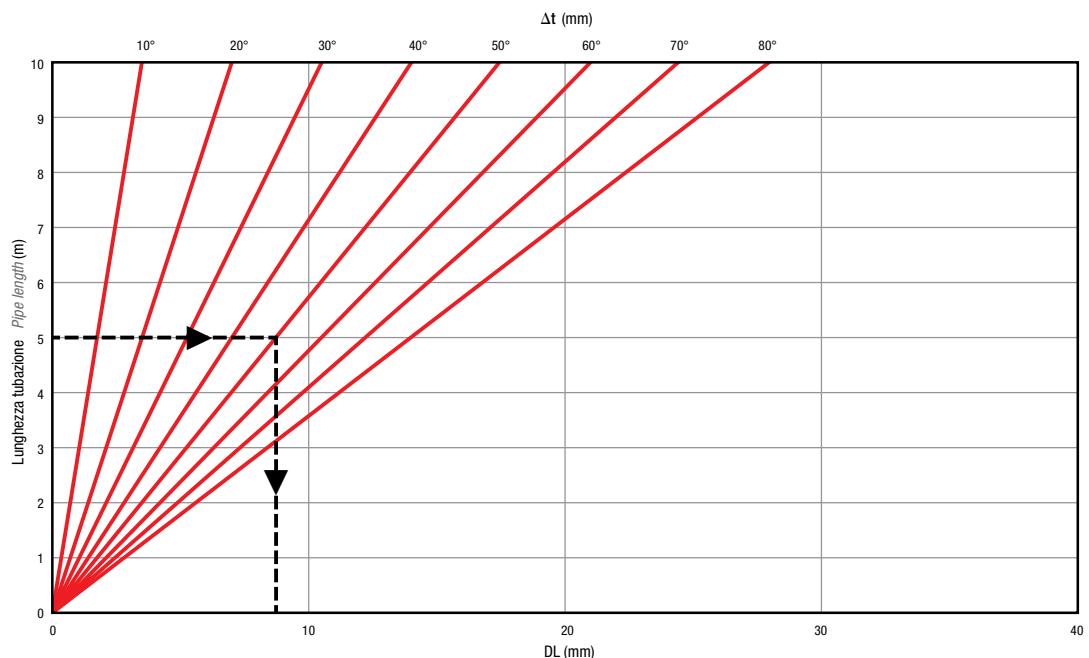
Lunghezza tubi <i>Pipe length</i>	Δt 10	Δt 20	Δt 30	Δt 40	Δt 50	Δt 60	Δt 70	Δt 80
m	mm							
0,5	0,15	0,30	0,45	0,60	0,75	0,90	1,05	1,20
1,0	0,30	0,60	0,90	1,20	1,50	1,80	2,10	2,40
2,0	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80
3,0	0,90	1,80	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20
4,0	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60
5,0	1,50	3,00	4,50	6,00	7,50	9,00	10,50	12,00
6,0	1,80	3,60	5,40	7,20	9,00	10,80	12,60	14,40
7,0	2,10	4,20	6,30	8,40	10,50	12,60	14,70	16,80
8,0	2,40	4,80	7,20	9,60	12,00	14,40	16,80	19,20
9,0	2,70	5,40	8,10	10,80	13,50	16,20	18,90	21,60
10,0	3,00	6,00	9,00	12,00	15,00	18,00	21,00	24,00
50,0	15,00	30,00	45,00	60,00	75,00	90,00	105,00	120,00
100,0	30,00	60,00	90,00	120,00	150,00	180,00	210,00	240,00



Dilatazione lineare
tubi fusio-technik faser pluristrato (mm)

Multilayer fusio-technik faser pipes
linear expansion (mm)

Lunghezza tubi <i>Pipe length</i>	$\Delta T\ 10$	$\Delta T\ 20$	$\Delta T\ 30$	$\Delta T\ 40$	$\Delta T\ 50$	$\Delta T\ 60$	$\Delta T\ 70$	$\Delta T\ 80$
m	mm							
0,5	0,18	0,35	0,53	0,70	0,88	1,05	1,26	1,40
1,0	0,35	0,70	1,05	1,40	1,75	2,10	2,45	2,80
2,0	0,70	1,40	2,10	2,80	3,50	4,20	4,90	5,60
3,0	1,05	2,10	3,15	4,20	5,25	6,30	7,35	8,40
4,0	1,40	2,80	4,20	5,60	7,00	8,40	9,80	11,20
5,0	1,75	3,50	5,25	7,00	8,75	10,50	12,25	14,00
6,0	2,10	4,20	6,30	8,40	10,50	12,60	14,70	16,80
7,0	2,45	4,90	7,35	9,80	12,25	14,70	17,15	19,60
8,0	2,80	5,60	8,40	11,20	14,00	16,80	19,60	22,40
9,0	3,15	6,30	9,45	12,60	15,75	18,90	22,05	25,20
10,0	3,50	7,00	10,50	14,00	17,50	21,00	24,50	28,00
50,0	17,50	35,00	52,50	70,00	87,50	105,00	122,50	140,00
100,0	35,00	70,00	105,00	140,00	175,00	210,00	245,00	280,00



Calcolo dei compensatori di dilatazione

Calculating expansion compensators

Per calcolare il dimensionamento dei compensatori di dilatazione (siano essi a L o a U), è necessario conoscere il valore costante (C) di seguito riportato.

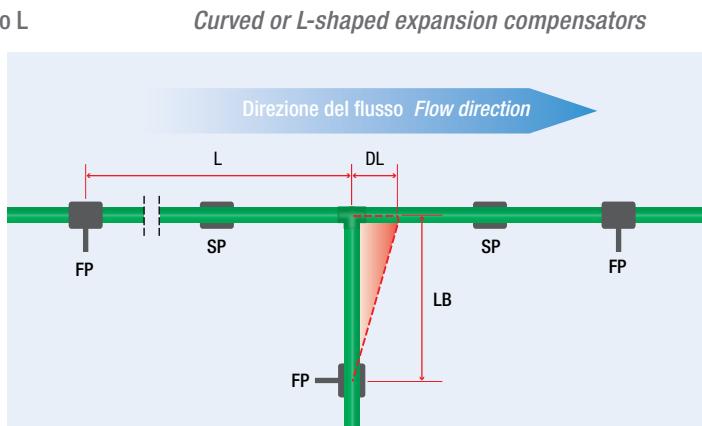
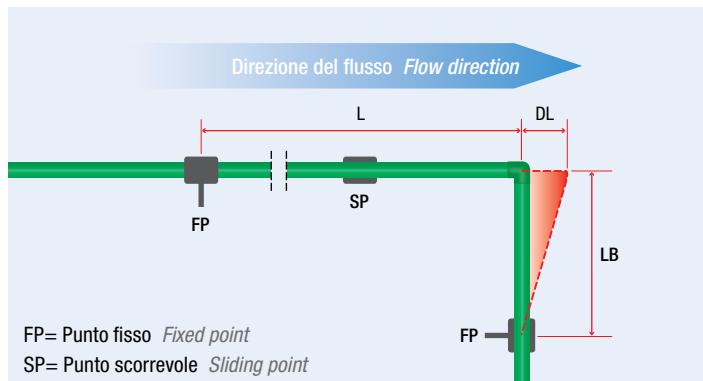
To calculate expansion compensator sizing (be they L- or U-shaped), it is necessary to know the constant value (C) shown below.

	Tipo di tubazione <i>Tube type</i>		
	monostroato <i>single layer</i>	monostroato con canalina <i>single layer with metal shell</i>	faser fibrorinforzato pluristrato <i>faser fibre-reinforced multilayer</i>
Valore costante C <i>Constant value C</i>	14	16	16

NB: il valore riportato è stato determinato sperimentalmente presso strutture qualificate. Si raccomanda, ove necessario, di applicare un fattore di sicurezza adeguato.

NB: the reported value was experimentally determined in qualified structures. A proper safety factor is recommended where necessary.

Compensatori di dilatazione a curva o L



FP= Punto fisso *Fixed point*
SP= Punto scorrevole *Sliding point*

È il tipo di compensazione più comunemente utilizzato, in quanto per la sua realizzazione è solitamente possibile sfruttare il cambiamento di percorso delle tubazioni.
Il calcolo delle lunghezze dei lati di curvatura dei compensatori di dilatazione si ottiene mediante la seguente formula:

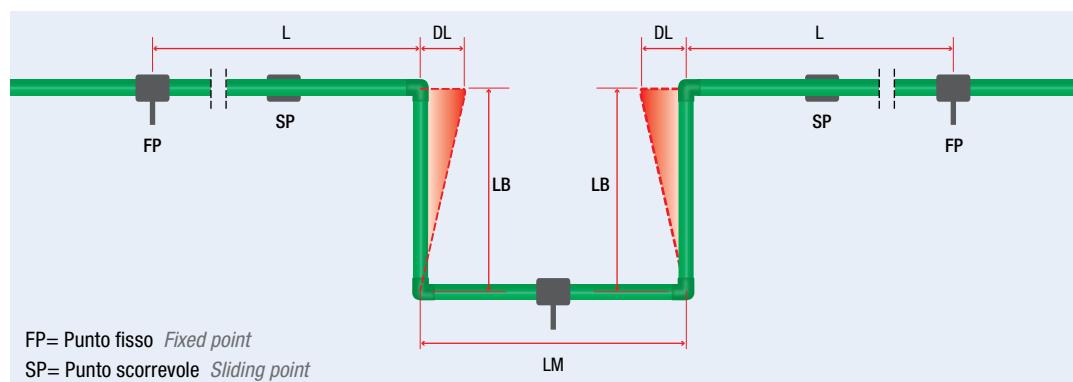
$$LB = C \cdot \sqrt{(D \cdot DL)}$$

dove:

LB = lunghezza del braccio di flessione (mm)
C = costante del materiale (vedere dati in tabella)
D = diametro esterno del tubo (mm)
DL = dilatazione lineare termica (mm)
(per il calcolo di DL vedere paragrafo "Calcolo della dilatazione termica lineare")

where:

LB = bending arm length (mm)
C = material constant (see data in the table)
D = external pipe diameter (mm)
DL = linear thermal expansion (mm)
(for the DL calculation, see the "Calculating linear thermal expansion" paragraph)



Qualora non fosse possibile compensare la dilatazione sfruttando il cambiamento di percorso delle tubazioni (mediante compensatori di dilatazione a curva o L), come ad esempio in presenza di lunghi tratti rettilinei è necessario realizzare compensatori di dilatazione ad omega o U.

Should it not be possible to compensate the expansion exploiting the pipe route change (via curved or L-shaped expansion compensators) like, for example, if there are long straight sections, omega- or U-shaped expansion compensators need to be created.

Pertanto oltre al calcolo della lunghezza del braccio di flessione (LB) è necessario calcolare la distanza (LM) tra le due braccia che andranno a formare la "U" del compensatore utilizzando la seguente formula:

LM>2·DL

dove:

LM = distanza tra bracci di flessione (mm)

DL = dilatazione lineare termica (mm)

2 = valore fisso

As such, in addition to calculating the length of the bending arm (LB), the distance (LM) between the two arms that will form the "U" of the compensator needs to be calculated using the following formula:

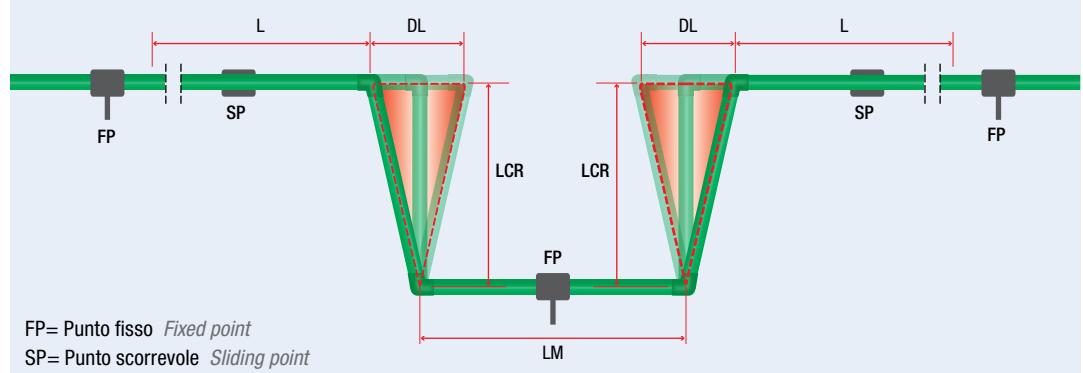
where:

LM = distance between the bending arms (mm)

DL = linear thermal expansion (mm)

2 = fixed value

Compensatori di dilatazione ad omega o U con precarica



Nei casi in cui spazi limitati non consentano la realizzazione nelle dimensioni precedentemente indicate, è possibile ridurre l'ampiezza del braccio di flessione attraverso la tecnica dei compensatori con precarica. Durante la fase di dilatazione, l'installatore dovrà pretensionare l'omega agendo sul braccio, assorbendo in tal modo metà della dilatazione lineare. La formula per il calcolo è la seguente:

Should limited spaces not allow the previous sizes to be created, it is possible to reduce the extent of the bending arm via the pre-tensioned compensator technique. During expansion, the installer must pre-tension the omega, acting on the arm, thus absorbing half of the linear expansion. The formula for the calculation is as follows:

$$LCR = C \cdot \sqrt{D \cdot (DL/2)}$$

dove:

LCR = lunghezza del lato di curvatura ridotto (mm)

C = costante del materiale (vedere dati in tabella)

D = diametro esterno del tubo (mm)

DL = dilatazione lineare termica (mm)

2 = valore fisso

where:

LCR = reduced curved side length (mm)

C = material constant (see data in the table)

D = external pipe diameter (mm)

DL = linear thermal expansion (mm)

2 = fixed value

Omega a sei gomiti

FP= Punto fisso Fixed point
SP= Punto scorrevole Sliding point



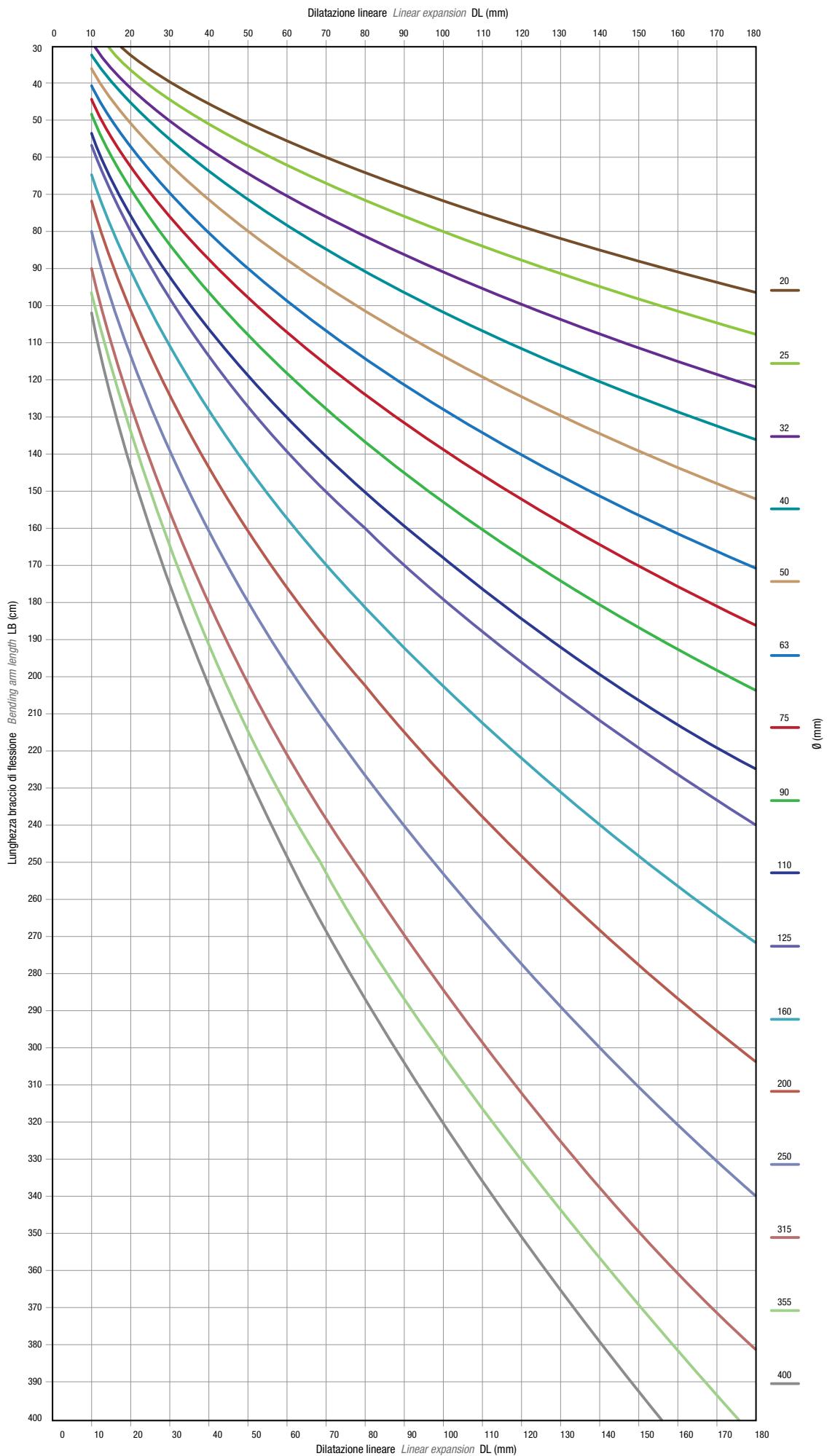
In caso di spazi ristretti, è possibile realizzare omega a sei gomiti come da disegno riportato. Il calcolo del braccio di flessione rimane lo stesso dei compensatori ad omega. Al fine di velocizzare le operazioni necessarie all'ottenimento delle lunghezze dei lati di curvatura, a seguire vengono riportati i grafici, per tutte le tubazioni della gamma fusio-technik, da cui è possibile ottenere il valore LB.

Six-elbow omega

For restricted spaces, it is possible to create six-elbow omegas as per the drawing shown. Calculating the bending arm is the same as for omega compensators. In order to speed up the operations needed to obtain the lengths of the curved sides, below are the graphs for the entire fusio-technik pipe range, from which the LB value can be obtained.

Diagramma per il calcolo
dei punti fissi (FP) e dei bracci
di flessione (LB) nelle derivazioni
e nelle tubazioni ad angolo retto
per tutte le tubazioni fusio-technik

Diagram to calculate the fixed points (FP)
and the bending arm lenght (LB)
by branches and right angle pipelines
for all fusio-technik pipes





Staffaggio

Lo staffaggio delle tubazioni è un'operazione indispensabile per contenere le dilatazioni lineari termiche degli impianti. Per la compensazione delle dilatazioni è invece possibile la realizzazione di compensatori di dilatazione.

Il corretto posizionamento e dimensionamento degli staffaggi di bloccaggio deve essere effettuato in relazione al tipo di tubo utilizzato e alla temperatura del fluido che verrà veicolato. È inoltre bene sapere che per annullare e compensare tutti gli effetti derivanti dalle dilatazioni lineari, è necessario prevedere staffaggi che, oltre il corretto dimensionamento, blocchino completamente ogni possibilità di movimentazione delle tubazioni (punti fissi da realizzare, ad esempio, in prossimità delle raccorderie) e prevedere staffaggi che permettano lo scorrimento delle tubazioni.

In questo caso, assicurarsi che gli staffaggi siano realizzati in modo che valvole e/o raccordi non creino impedimenti allo scorrimento. I punti fissi impediscono i movimenti delle tubazioni e dividono le stesse in singoli tratti di dilatazione lineare. Nell'esecuzione dei punti fissi, è necessario considerare tutte le forze che agiscono contemporaneamente sul tratto di tubo (dilatazione lineare, peso del materiale, del fluido e di ulteriori carichi complementari). I punti fissi devono essere più robusti di quanto lo sia un supporto scorrevole; si consiglia di eseguire i punti fissi sempre in presenza di diramazioni o organi di chiusura. I punti fissi si possono eseguire anche in punti a scelta dell'impianto; in questo caso, devono essere posti in modo tale da sfruttare i cambiamenti di direzione della tubazione a favore di un assorbimento della dilatazione lineare. Lo staffaggio delle tubazioni Aquatechnik deve essere eseguito con appositi bracci (alcune tipologie sono fornibili dall'azienda) dotati di adeguata protezione a salvaguardia della tubazione stessa. Ricordiamo che gli staffaggi sismici richiedono valutazioni specialistiche.

Clamping

Pipe clamping is a fundamental operation to contain thermal linear expansion in systems. To compensate the expansion, it is possible to creating expansion compensators.

Correct locking clamp positioning and sizing must be done based on the type of pipe used and the temperature of the fluid to be carried.

It is also good to know that to cancel and compensate for all the effects deriving from linear expansion, it is necessary to provide for clamping that, in addition to the correct sizing, completely locks any possibility the pipes have of moving (fixed points, for example, near the fittings) and to provide for clamps that allow the pipes to slide. In this case, make sure that clamping is done in such a way that the valves and/or fittings do not impede sliding.

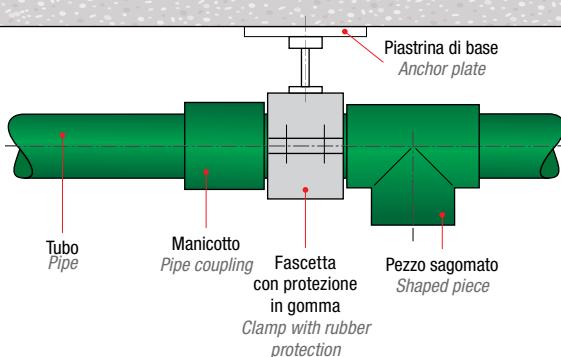
Fixed points impede pipe movement and divide them into individual sections of linear expansion.

In creating fixed points, you must consider all the forces that act simultaneously on the section of pipe (linear expansion, weight of the material, fluid and other additional loads).

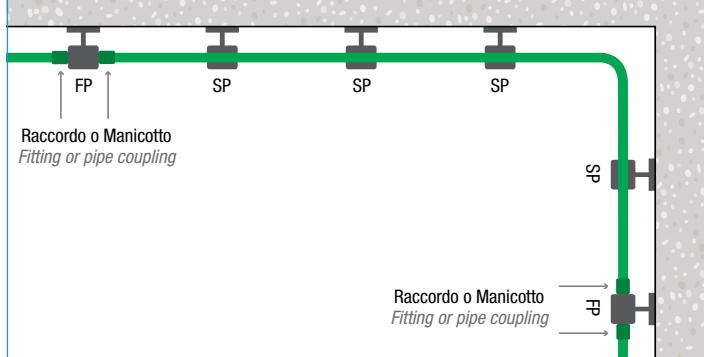
The fixed points must be sturdier than a sliding support needs to be; we recommend always creating fixed points where there are branches or closing parts.

Fixed points can also be made in points of the system of your choice: in this case, they must be located so as to exploit the pipe direction changes in favour of absorbing linear expansion. Aquatechnik pipe clamping must be done with specific brackets (some types are supplied by the company), equipped with appropriate protection to safeguard the pipe itself. We remember that seismic clamping require specialistic assessments.

Schema staffaggio punto fisso FP
Clamping diagram a fixed point FP



Schema staffaggio a punto fisso FP + punto scorrevole SP
Clamping diagram a fixed point FP + sliding point SP



Valori di staffaggio

Clamping values

Per un corretto staffaggio delle tubazioni, di seguito vengono riportate le tabelle con indicazione delle distanze di posizionamento delle staffe in funzione della temperatura del fluido veicolato.

NB: in vicinanza a curve o derivazioni va sempre installato uno staffaggio a punto fisso. Ciò è indispensabile specialmente in prossimità di diramazioni a Tee: i punti fissi vanno posizionati sia subito dopo il raccordo (seguendo la direzione del flusso) che alla partenza della linea di derivazione.

Staffaggio tubi fusio-technik monostrato
SDR 6 e SDR 7,4 (cm)
*SDR 6 and SDR 7,4
single layer fusio-technik pipes clamping
(cm)*

Δt	Ø 20	Ø 25	Ø 32	Ø 40	Ø 50	Ø 63	Ø 75	Ø 90	Ø 110	Ø 125
0°C	80	100	120	140	165	190	205	220	250	280
20°C	60	75	90	100	120	140	150	160	180	210
30°C	60	75	90	100	120	140	150	160	180	210
40°C	60	70	80	90	110	130	140	150	170	200
50°C	60	70	80	90	110	130	140	150	170	200
60°C	55	65	75	85	100	115	125	140	160	190
70°C	50	60	70	80	95	105	115	125	140	160

Staffaggio tubi fusio-technik monostrato
SDR 11 (cm)
*SDR 11 single layer fusio-technik pipes
clamping (cm)*

Δt	Ø 20	Ø 25	Ø 32	Ø 40	Ø 50	Ø 63	Ø 75	Ø 90	Ø 110	Ø 125	Ø 160
0°C	100	120	135	150	175	200	215	230	250	260	265
20°C	70	85	95	105	130	145	155	165	185	200	205
30°C	70	85	90	100	125	140	150	160	170	185	190
40°C	65	75	85	95	120	135	145	155	160	170	180

Staffaggio con bracciale di sostegno
tubazioni fusio-technik monostrato
con canalina metallica (cm)
*Single layer fusio-technik pipes
with metal shell clamping
with support arm (cm)*

Δt	Ø 20	Ø 25	Ø 32	Ø 40	Ø 50	Ø 63	Ø 75	Ø 90	Ø 110	Ø 125	Ø 160
0°C	155	170	195	220	245	270	285	300	325	335	345
20°C	120	130	150	170	190	210	220	230	250	265	280
30°C	120	130	150	170	190	210	220	230	240	250	260
40°C	110	120	140	160	180	200	210	220	230	240	250
50°C	110	120	140	160	180	200	210	220	225	230	235
60°C	100	110	130	150	170	190	200	210	215	220	225
70°C	90	100	120	140	160	180	190	200	205	210	215

Lo strato intermedio realizzato con PP-R caricato con fibre di vetro con cui sono prodotte le tubazioni delle serie fusio-technik *faser* riduce sensibilmente la dilatazione lineare causata dal calore rispetto alle normali tubazioni in PP-R; ciò consente di staffare le tubazioni a distanze maggiori rispetto ai tubi in PP-R monostrato. La tabella seguente riporta le distanze a cui posizionare le staffe in funzione della dilatazione lineare, dovuta dalla temperatura veicolata Δt .

The intermediate layer made with PP-R loaded with fibreglass with which the fusio-technik *faser* pipes series are produced considerably reduces linear expansion caused by heat compared to normal PP-R pipes; this allows the pipes to be clamped at greater distances compared to single layer PP-R pipes. The following table shows the distances at which to position the clamps based on linear expansion, due to the veiculated temperature Δt .

Staffaggio tubi fusio-technik pluristrato
faser SDR 7,4 (cm)
*Multilayer fusio-technik
faser SDR 7,4 pipes clamping (cm)*

Δt	Ø 20	Ø 25	Ø 32	Ø 40	Ø 50	Ø 63	Ø 75	Ø 90	Ø 110	Ø 125
0°C	120	140	160	180	205	230	245	260	290	320
20°C	90	105	120	135	155	175	185	195	215	240
30°C	90	105	120	135	155	175	185	195	210	225
40°C	85	95	110	125	145	165	175	185	200	215
50°C	85	95	110	125	145	165	175	185	190	195
60°C	80	90	105	120	135	155	165	175	180	185
70°C	70	80	95	110	130	145	155	165	170	175

Staffaggio tubi fusio-technik pluristrato
faser SDR 11 (cm)
*Multilayer fusio-technik
faser SDR 11 pipes clamping (cm)*

Δt	Ø 32	Ø 40	Ø 50	Ø 63	Ø 75	Ø 90	Ø 110	Ø 125	Ø 160	Ø 200	Ø 250	Ø 315
0°C	155	175	200	225	240	255	275	285	290	300	310	315
20°C	115	135	155	170	180	190	205	210	215	225	235	240
30°C	115	130	150	165	175	185	195	200	205	215	225	230
40°C	105	120	145	160	170	180	185	195	195	205	220	225
50°C	100	115	140	155	165	175	180	185	195	215	220	220
60°C	95	110	125	145	155	160	165	175	185	190	195	195
70°C	85	100	120	135	145	150	155	160	165	175	180	190

Staffaggio tubi fusio-technik pluristrato
faser SDR 17,6 (cm)

Multilayer fusio-technik
faser SDR 17,6 pipes clamping (cm)

Δt	$\varnothing 125$	$\varnothing 160$	$\varnothing 200$	$\varnothing 250$	$\varnothing 315$	$\varnothing 355$	$\varnothing 400$
0°C	230	265	270	280	285	290	300
20°C	185	190	200	205	210	220	235
30°C	175	180	190	195	200	210	225
40°C	170	175	180	190	190	200	215
50°C	160	165	175	180	185	195	205
60°C	150	155	165	170	175	185	190
70°C	140	145	155	160	170	180	185

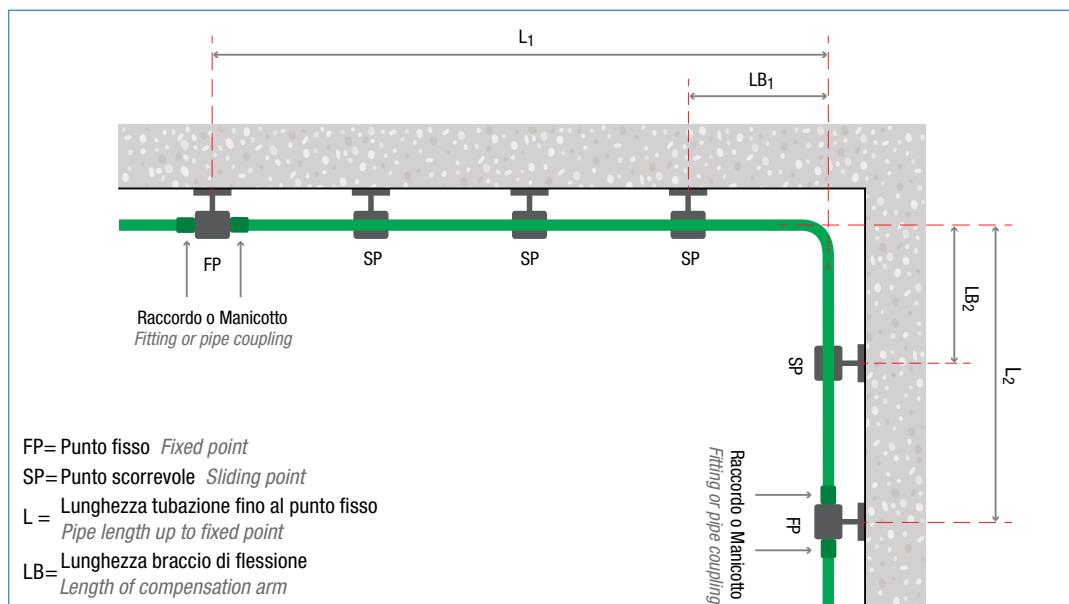
Esempi di staffaggio Examples of clamping

Esempio 1

Distribuzione orizzontale della tubazione con punti fissi a scelta e compensazione della dilatazione tramite il cambiamento di direzione. Le distanze tra gli staffaggi si calcolano con le tabelle del paragrafo "Valori di staffaggio" a pag. 56-57 e l'ampiezza del braccio di flessione (LB) con la formula a pag. 52 o il grafico a pag. 54.

Example 1

Horizontal piping distribution with fixed points of your choice and expansion compensation via direction change. Calculate the distance between the clippings with the tables the section "Clamping values" on pages 56-57 and the width of the compensation arm (LB) with formula on page 52 or with diagram on page 54.

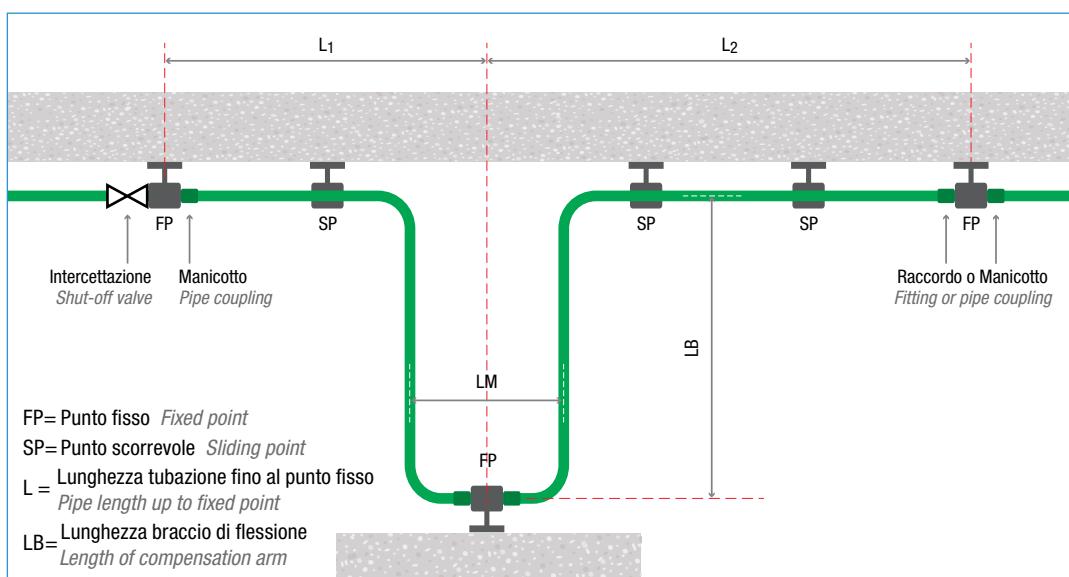


Esempio 2

Tubazione orizzontale con compensatore a omega (o U). Calcolo degli staffaggi secondo le tabelle del paragrafo "Valori di staffaggio" a pag. 56-57 dell'ampiezza del braccio di flessione (LB) con la formula a pag. 52 o il grafico a pag. 54 della distanza tra i bracci di flessione (LM) secondo le formule a pag. 53.

Example 2

Horizontal piping with compensator of the same material. Calculate the supports according to the tables on the section "Clamping values" on pages 56-57; the width of the compensation arm (LB) with formula on page 52 or with diagram on page 54. Calculate the distance between compensation arm (LM) according to the formulas on page 53.

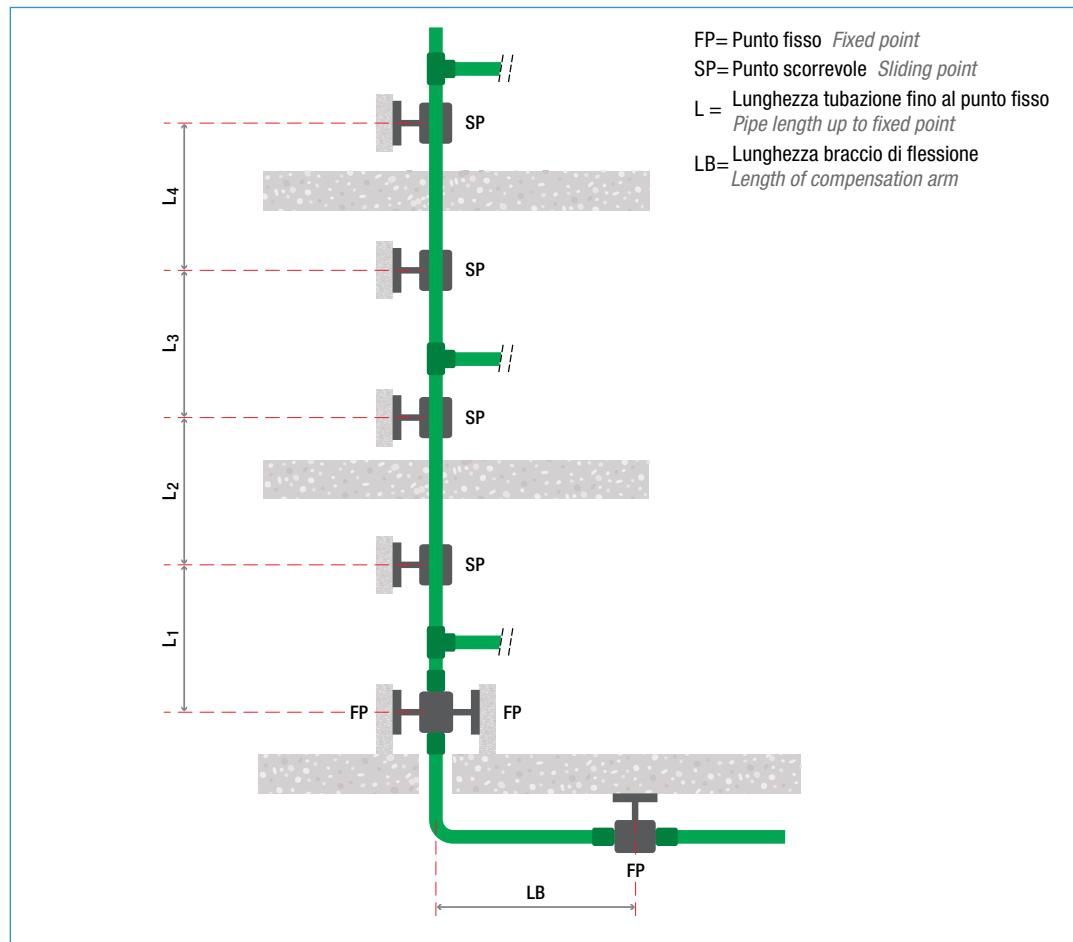


Esempio 3

Distribuzione verticale in edificio a più piani. Passaggio in canale o cavedio.

Example 3

Vertical distribution in multi-floor buildings. Through channels or shafts.



Calcolo per installazione nei vani e attraverso pareti di separazione

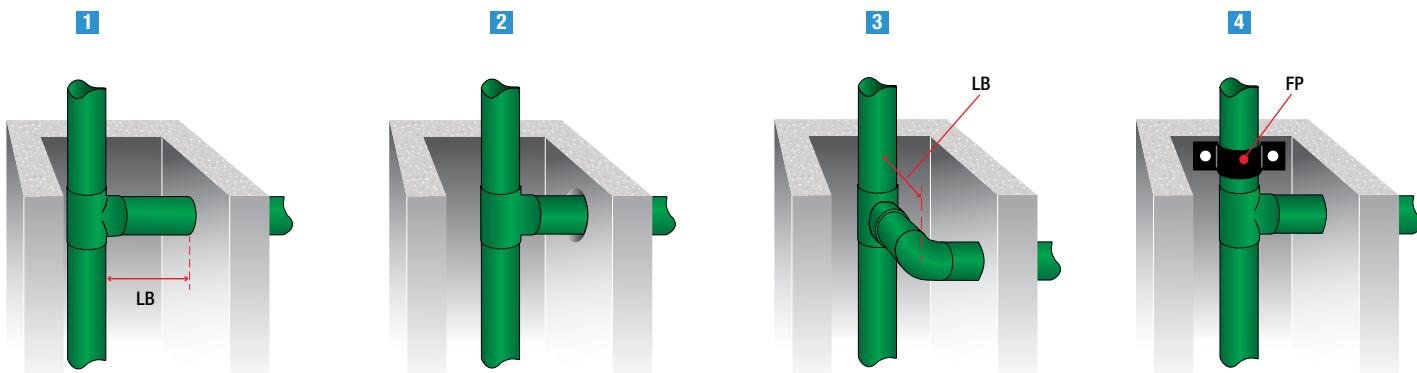
Calculation to install in compartments and through separating walls

Eseguendo diramazioni da una colonna montante ai vari piani, è necessario prestare attenzione allo spostamento (dovuto alla dilatazione) della colonna stessa e prevedere, per la diramazione, la possibilità di assorbire il movimento nei seguenti modi:

- 1 posizionamento della colonna nel punto giusto del cavello, in modo che la distanza LB sia calcolata secondo la formula di pag. 52 o il grafico a pag. 54;
- 2 lasciando spazio al tubo diramato per assorbire la dilatazione;
- 3 installando un braccio di compensazione eseguito con un gomito;
- 4 nelle colonne montate rigidamente è necessario un punto fisso subito dopo la diramazione, in modo da evitare movimenti incontrollati del tubo.

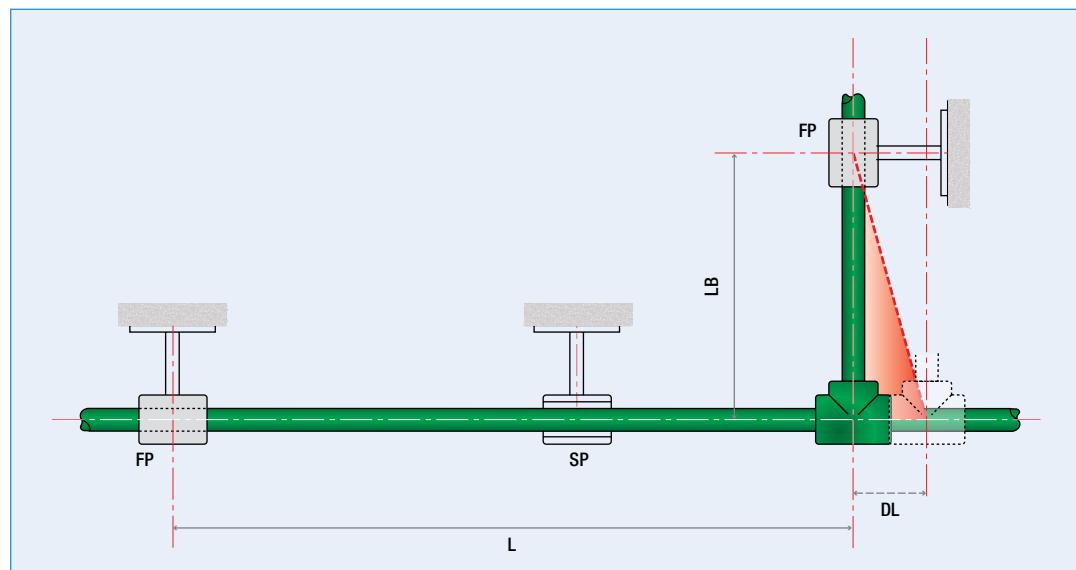
When branching a standpipe to various floors, be sure to pay attention to the movement (due to expansion) of the pipe itself and arrange, for the branching, ways to absorb the movement as follows:

- 1 *positioning the standpipe in the right point of the shaft so that the LB distance is calculated according to the formula on page 52 or diagrams on page 54;*
- 2 *leaving space for the branched pipe to absorb the expansion;*
- 3 *installing a compensation arm with an elbow;*
- 4 *in the standpipe, it is absolutely necessary for there to be a fixed point immediately after the branch so as to prevent uncontrolled pipe movements.*



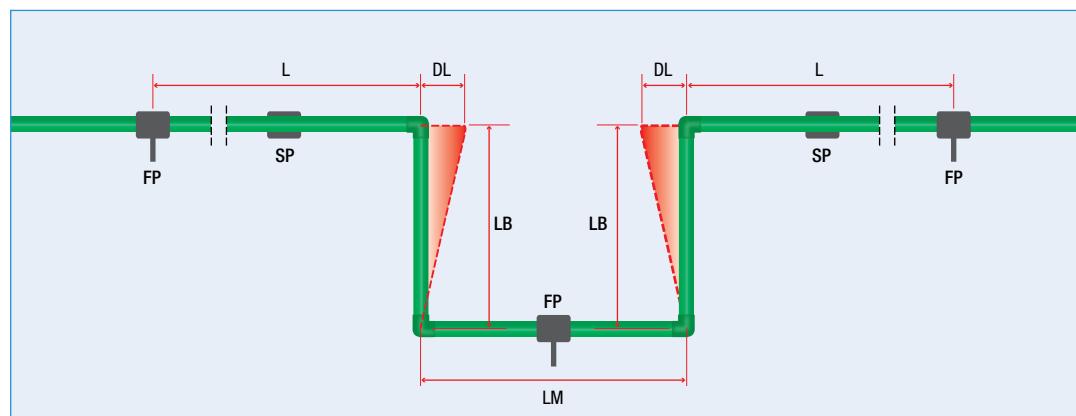
Esempi stacco di compensazione

Compensation break examples



Per assorbire gli allungamenti lineari, è necessario eseguire degli stacchi di compensazione in modo da compensare, nei cambiamenti di direzione (gomiti 90°) o nelle derivazioni (tee), la dilatazione di una tratta di tubo determinata da un punto fisso.

Compensation breaks need to be made to absorb linear expansion in order to compensate, in the direction changes (90° elbows) or branching (tee), the expansion of a section of pipe determined by a fixed point.



Dalle formule a pag. 52-53 si può calcolare lo stacco di compensazione (LB) in funzione della lunghezza del tubo e della temperatura di esercizio.

La lunghezza L è determinata dai punti fissi (FP).

Using the formulas on pages 52-53, you can calculate expansion compensation break (LB) based on pipe length and working temperature. Length L is determined by the fixed points (FP).

