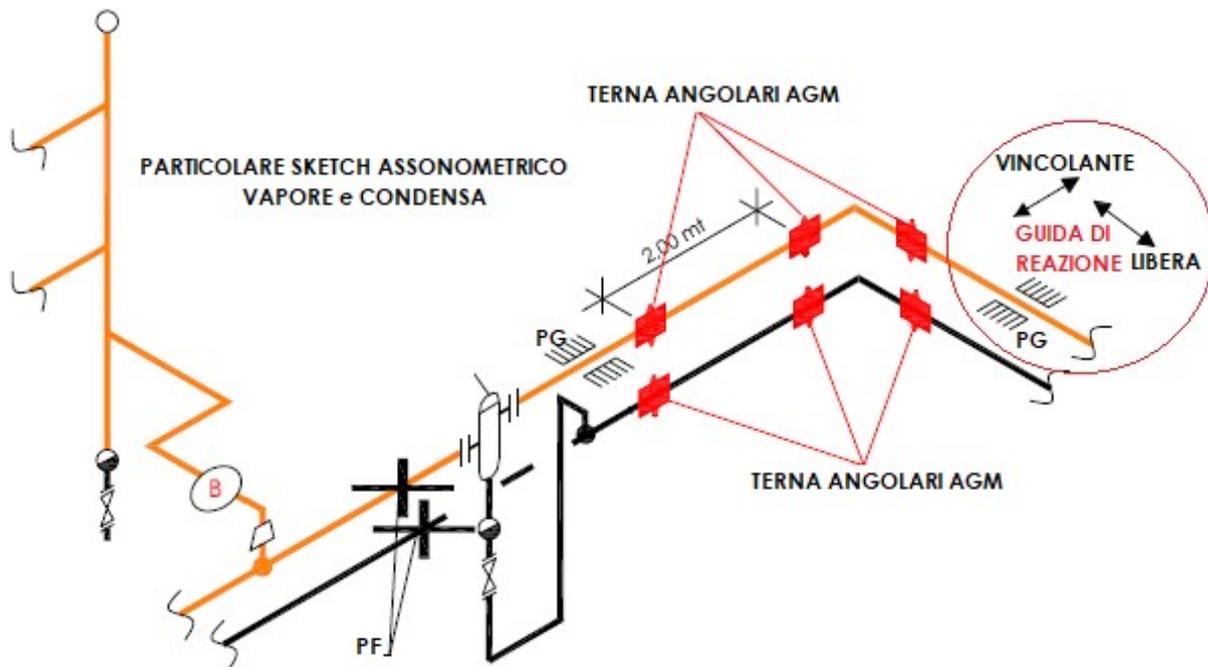


**Categoria 04 EJ Compensatori di Dilatazione**

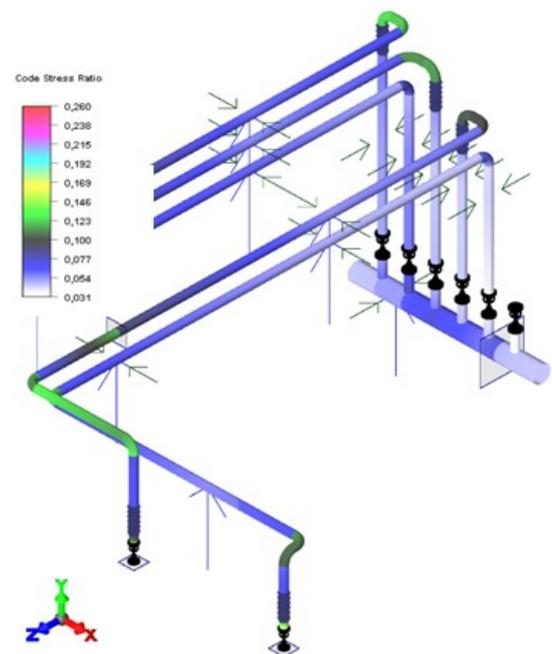
**Expansion and Antiseismic Joints**

EJME	Compensatori Metallici	Metallic Expansion Joints
EJPA	Accessori Supporto Tubazioni	Pipeline Accessories
EJFH	Manichette Flessibili	Flexible Hoses
EJRE	Giunti Gomma e Tessuto	Rubber Expansion Joints

La **categoria EJ** raggruppa la famiglia dei compensatori di dilatazione, manichette flessibili e sistemi antisismici, supporti a carico variabile ed accessori e supporti per tubazioni. Le esperienze fatte ci permettono di affiancare la nostra clientela nell'affrontare e risolvere problematiche relative alle dilatazioni termiche nell'ambito dell'impiantistica industriale. Siamo in grado di supportare e dare consulenza in fase di progettazione, esaminare tracciati assonometrici e valutare l'effettivo posizionamento dei giunti, assistere in fase di realizzazione, costruzione e post-vendita.



Dilatazioni termiche e sollecitazioni meccaniche, hanno da sempre determinato uno dei maggiori problemi nell'ambito dell'impiantistica industriale. Lo scopo dello **Stress Analysis** è prevenire cedimenti meccanici e strutturali nel sistema simulando virtualmente i diversi scenari. In collaborazione con i ns partner è possibile elaborare e simulare sistemi che possano portare alla corretta soluzione e realizzazione delle opere.

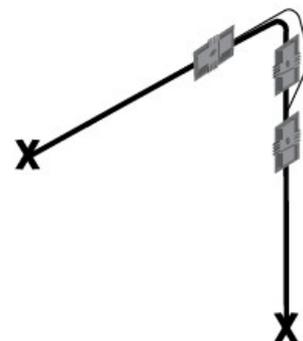
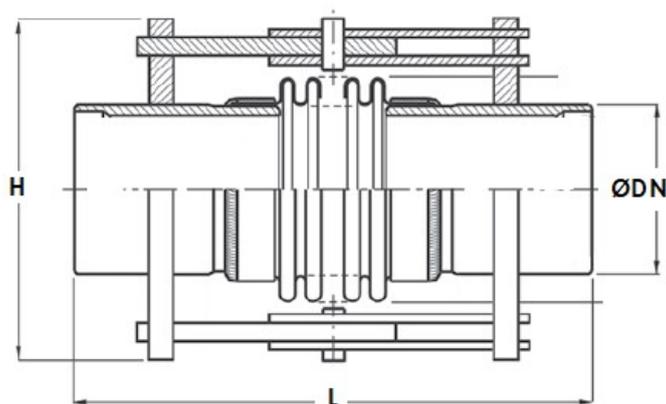
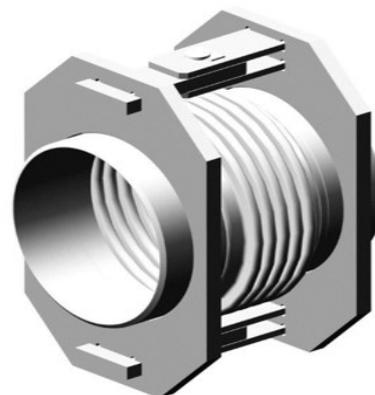


Compensatori angolari a snodo **serie EJME** con attacchi al processo a saldare.

**AGM12C versione AC** soffietto inox EN1.4541 (AISI321) e attacchi a saldare ASTM A106 Gr.B SCH40  
**AGM12C versione SS** soffietto inox EN1.4404 (AISI316L) e attacchi a saldare ASTM AISI316 SCH10S

Campi d'impiego e caratteristiche generali:

- Gas e Liquidi pericolosi del Gruppo 1 (se compatibili con i materiali di costruzione del compensatore UT)
- Gas e Liquidi non pericolosi del Gruppo 2 (se compatibili con i materiali di costruzione del compensatore)
- Articolazioni e carpenteria esterna in acciaio al carbonio
- Pressione di progetto PS 25 bar (vedere tabella 1 Rating)
- Temperatura di progetto TS -10° ... 370°C (vedere tabella 1 Rating)
- Pressione di prova PT 37.50 bar
- Cicli Vita >= 1000 alla massima pressione
- Soffietti calcolati in accordo a **EJMA** (Expansion Joints Manufacturers Association)
- **GIUNTI CERTIFICATI SECONDO LA DIRETTIVA PED 2014/68/UE**
- Altre versioni e materiali a richiesta



DN (4)	Corsa angolare ( $\alpha^\circ$ )			Attacchi a saldare			L	H	Me (5) (Nm/1°)	Ma (5) (Nm/bar)
	+ $\alpha^\circ$	- $\alpha^\circ$	tot. (1)	ØDM	S (2) sch40	S (3) sch10				
25	UT	UT	UT	33.4	3,38	2,77	UT	UT	3.2	2
32	UT	UT	UT	42.2	3,56	2,77	UT	UT	3.2	2
40	15.5	15.5	31.0	48.3	3,68	2,77	301	140	3.2	2
50	12.4	12.4	24.8	60.3	3,91	2,77	287	154	3.5	1.5
65	13.6	13.6	27.2	73.0	5,16	3,05	297	174	7.6	3.1
80	11.8	11.8	23.6	88.9	5,49	3,05	300	220	4.6	3.4
100	11.0	11.0	22.0	114.3	6,02	3,05	330	270	8.4	7.4
125	10.8	10.8	21.6	141.3	6,55	3,40	322	322	12.6	9.3
150	11.0	11.0	22.0	168.3	7,11	3,40	344	356	20.7	16.3
200	14.0	14.0	28.0	219.1	8.18	/	355	449	56.6	29.3
250	14.0	14.0	28.0	273.0	9.27	/	381	511	108	53.6
300	9.0	9.0	18.0	323.8	9.52	/	374	601	218	88.6
350	UT	UT	UT	355.6	9.52	/	UT	UT	UT	UT
400	UT	UT	UT	406.4	9.52	/	UT	UT	UT	UT
450	UT	UT	UT	457.2	9.52	/	UT	UT	UT	UT
500	UT	UT	UT	508.0	9.52	/	UT	UT	UT	UT

- (1) Totale corsa angolare su un solo lato
- (2) Spessore giunto in acciaio al carbonio Sch40
- (3) Spessore giunto in acciaio inox Sch10
- (4) Dal DN 200 in poi è possibile la versione **PN 16** con caratteristiche tecniche e dimensionali diverse da quelle in tabella
- (5) **Me** = momento di deformazione elastica    **Ma** = momento di attrito sui perni    (valori validi per la versione PN 25)

Diametri diversi o superiori a richiesta. Tutte le quote sono espresse in mm.

L'utilizzo a pressioni inferiori e/o non sfruttando la corsa completa consente un aumento della durata del soffietto.

I suddetti compensatori non possono essere impiegati con Gas Instabili.

**Tabella 1 Rating**

Massima pressione ammissibile **PSmax (bar)** alla massima temperatura di progetto **TSmax (°c)**  
 Configurazione compensatori con soffiello in **AISI321/316L** e manicotti o flange in **AC / AISI304/ 3016L**  
 La temperatura minima possibile **TSmin = -10°c**

**Rating di impiego**

<b>TS (c°)</b>	-10	20	100	150	200	250	300	350	400	450
<b>PS (bar)</b>	25	25	23.2	22	20.8	19	17.2	16	14.8	8.2

**Valori indicativi**, da verificare con i dati di **progetto dichiarati** per portare alla corretta soluzione e realizzazione delle opere.

Valori riportati sulla dichiarazione UE di conformità allegato IV della direttiva PED 2014/68/UE e nei dati identificativi del singolo componente.

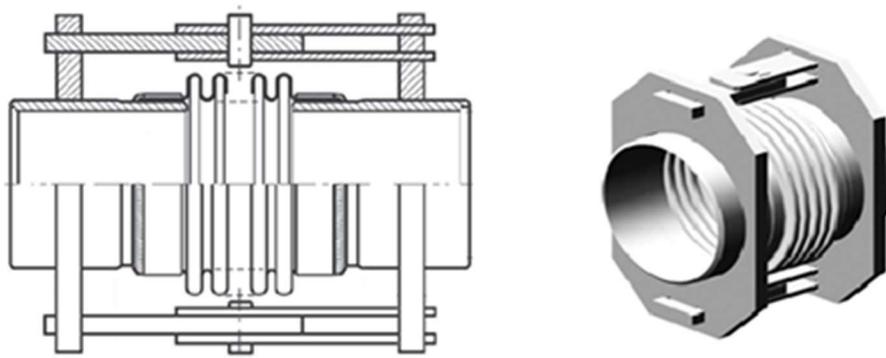
Targhetta/nameplate:

			DIR.2014/68/UE	
TYPE:	CODE:	JOB/SN:	YEAR:	
DN	PN=	PT= _ _ _	PS/TS= see manual	
STROKES:	X= . _ _ _ _	Y= _ _ _ _ _	Θ= _	

**COMPENSATORE ANGOLARE A SNODO, avvertenze generali:**

Il compensatore angolare è composto da un soffietto a cui è consentito il solo movimento angolare, tramite due articolazioni a perni contrapposti che fungono da cerniera.

Tali articolazioni sono dimensionate per sopportare la **spinta di fondo** della pressione. Il sistema così composto assorbe il movimento rettilineo della linea trasformandolo in movimento angolare. Per tale scopo i compensatori angolari devono essere installati utilizzando opportuni schemi articolati di compensazione, installati in coppia o terna. In base all'interasse di installazione tra i giunti si possono compensare importanti dilatazioni con spinte sugli ancoraggi molto limitate.

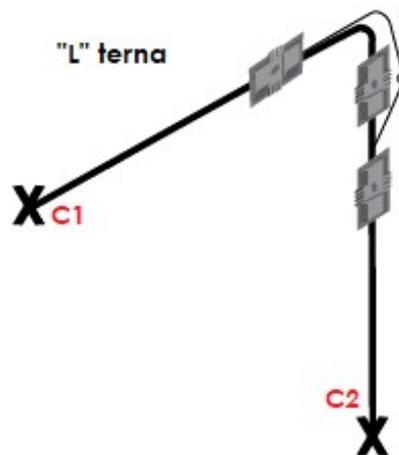
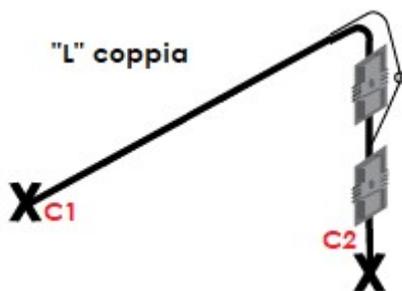


Per un corretto impiego i compensatori angolari devono essere installati in coppia o terna a seconda dell'applicazione, della lunghezza dei tratti e della lunghezza  $\Delta L$  da compensare.

Per tale scopo i compensatori angolari devono essere installati utilizzando opportuni schemi articolati di compensazione: a **L** (con 2 o 3 angolari), a **Z** (con 2 o con 3 angolari), ad **U "Omega"** (con 3 angolari). La scelta sullo schema da adottare dipende dal tracciato della tubazione.

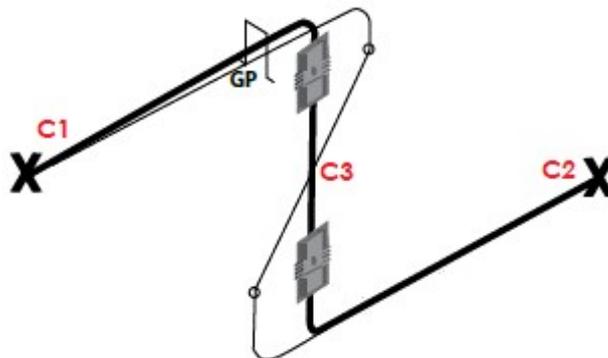
**Schema compensatori angolari a "L"**

- in **coppia**, quando il tratto C2 lo consente (tratto corto in autocompensazione)
- in **terna**, quando i tratti C1 e C2 presentano importanti  $\Delta L$  da compensare



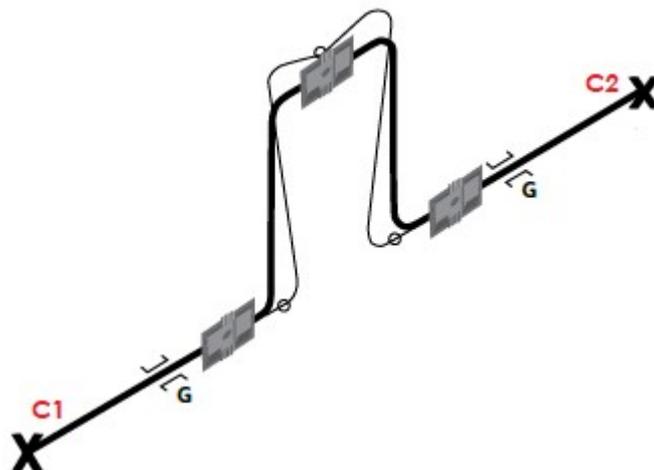
**Schema compensatori angolari a "Z"**

- in **coppia**, quando il tratto C3 lo consente (tratto corto in autocompensazione)
- in **terna**, quando i tratti C1, C2 e C3 presentano importanti  $\Delta L$  da compensare



**Schema compensatori angolari ad U "Omega"**

- in **terna**, applicazione tipo sulle lunghe tratte rettiliee, quando non è possibile un cambio di direzione, il movimento rettilineo e le conseguenti dilatazioni  $\Delta L$  vengono trasformati in movimento angolare

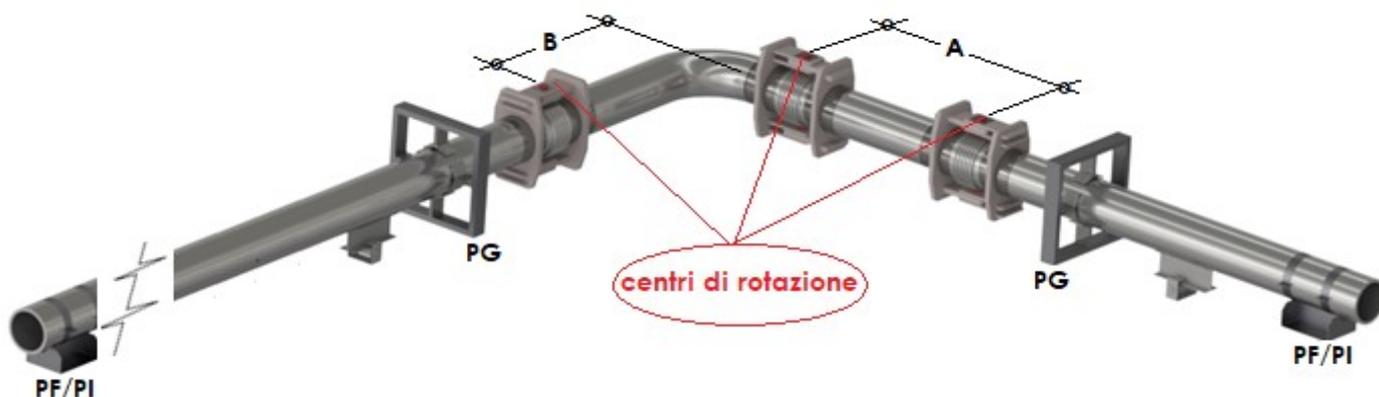


Con i compensatori angolari la **spinta di fondo** dovuta alla pressione è totalmente assorbita dalle articolazioni esterne, quindi la forza che agisce in esercizio sui punti fissi è molto limitata perché dovuta solamente dalla somma della forza di deformazione elastica e le forze d'attrito presenti.

E bene tuttavia verificare che i punti fissi e i supporti/guide siano adeguatamente dimensionati.

Qualunque sia lo schema di compensazione adottato, si devono **rispettare tassativamente le distanze stabilite tra i centri di rotazione** dei compensatori angolari, cioè tra i loro perni.

Infatti, le distanze tra i perni condizionano il movimento angolare e le conseguenti forze di deformazione.



**AVVERTENZE E NOTE GENERALI, valide per tutte le tipologie di compensatori:**

- ❖ **dilatazione:** sulla base della lunghezza del tratto rettilineo di tubazione da compensare, si calcola la dilatazione termica per i diversi materiali utilizzati, **vedi Tabella 1** - coefficienti (**e**)
- ❖ **punti fissi:** individuazione e posizionamento, si esamina il tracciato assonometrico generale, si valuta l'eventuale presenza di derivazioni, cambiamenti di diametro, valvole, vincoli, utenze e si posizionano i Punti Fissi principali in modo da suddividere il tracciato in sottosezioni di andamento relativamente semplice (come ad es.: tratte rettilinee, tratte a L, tratte a Z, ecc.).  
Poiché i compensatori possano svolgere la loro funzione è necessario contrastarli con punti fissi, che devono essere calcolati **sommando le seguenti forze:**
  - reazione generata dalla **spinta di fondo** (solo per compensatori assiali e universali)
  - reazione dovuta alla **rigidezza** del compensatore
  - reazione dovuta alla somma degli **attriti** sui singoli appoggi
- ❖ **spinta di fondo:** se una tubazione è resa deformabile per la presenza di un soffiETTO, si genera una spinta denominata Spinta di Fondo F che tende ad allungare il soffiETTO.  
Questa forza è trasmessa direttamente ai Punti Fissi nel caso di compensatori assiali o universali, mentre nel caso di compensatori con tiranti o con carpenterie esterne (angolari, cardanici, laterali sferici ...), la Spinta di Fondo F viene assorbita dai tiranti.

**Principio di idrostatica:**  
 $F [Kgf] = P (Kgf/cm^2) \cdot Am (cm^2)$   
 $F [N] = 10 \cdot P (bar) \cdot Am (cm^2)$   
**Am** area in cm<sup>2</sup>  
**P** pressione  
**F** forza



- ❖ **rigidezza:** definibile come la forza che richiede il soffiETTO per subire la deformazione, coefficiente dichiarato dal costruttore in funzione della tipologia di compensatore.
- ❖ **appoggi e punti guidati:** le tubazioni devono essere opportunamente **sostenute** e **guidate** soprattutto in corrispondenza dei compensatori di dilatazione, verificando i movimenti che la tubazione deve eseguire e nel rispetto della spaziatura suggerita in **Tabella 2**.

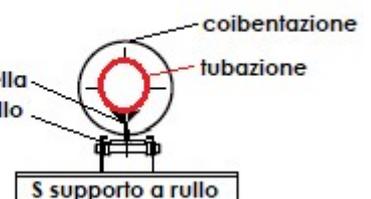
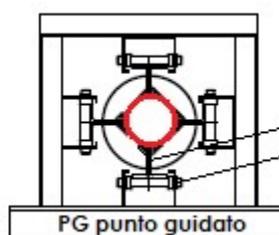
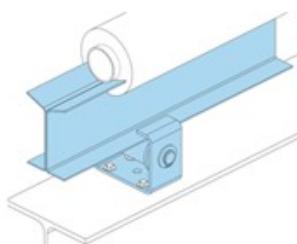
**Esempio** di realizzazione punto fisso, guidato e supporto a rullo per tubazione

**Legenda:**

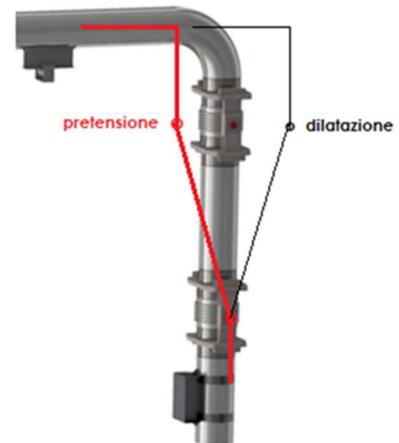
- PF o PI** - punto fisso o intermedio
- PG** - punto guidato
- (**V** vincolante e **L** libero)
- S** - supporto a rullo con sella



Configurazioni ottenibili con l'utilizzo dei supporti a rullo OS e delle selle SL serie EJPA



❖ **pretensione:** allo scopo di sfruttare tutta la corsa positiva e negativa di ogni tipologia di compensatori, è possibile effettuare una pretensione al montaggio. Stabilita la corsa totale si deciderà la percentuale di pretensione partendo dalla posizione generata dalla temperatura di montaggio.



Esempio di installazione angolari in coppia **con e senza** pretensione

❖ **cicli vita del compensatore:** i compensatori sono progettati per un numero di cicli vita pari a 1000 *soffietti calcolati in accordo a EJMA (Expansion Joints Manufacturers Association)* se è richiesto un n° di cicli superiore, le corse indicate devono essere opportunamente ridotte *l'utilizzo a pressioni inferiori e/o non sfruttando la corsa completa consente un aumento della durata* in questo caso è bene consultare il nostro ufficio tecnico.

**Tabella 1 - coefficienti (e) di dilatazione per i diversi materiali di uso più comune (piping)**

Temp. c°	AC	SS	Temp. c°	AC	SS	Temp. c°	AC	SS
	e (mm/m)			e (mm/m)			e (mm/m)	
-100	-1,19	-1,87	140	1,40	2,02	400	5,15	6,81
-80	-1,02	-1,56	160	1,66	2,36	420	5,47	7,20
-60	-0,84	-1,26	180	1,92	2,72	440	5,80	7,59
-40	-0,65	-0,95	200	2,19	3,09	460	6,13	7,99
-20	-0,43	-0,63	220	2,46	3,44	480	6,47	8,38
0	-0,22	-0,32	240	2,74	3,81	500	6,80	8,80
20	-0,01	-0,02	260	3,02	4,17	520	7,12	9,20
21,1	0	0	280	3,31	4,54	540	7,45	9,61
40	0,22	0,32	300	3,60	4,91	560	7,79	10,02
60	0,44	0,66	320	3,90	5,28	580	8,13	10,42
80	0,67	0,99	340	4,20	5,66	600	8,47	10,84
100	0,91	1,33	360	4,51	6,03	620	8,79	11,24
120	1,15	1,67	380	4,83	6,42	640	9,10	11,65

AC Acciaio al carbonio e basso legato  
 SS Acciaio inox austenitico 18Cr8Ni

**Tabella 2 - distanze dei supporti a rullo a seconda del fluido veicolato**

DN		Spaziatura e tipo di fluido quota X (max in mt)	
mm	Inch	liquidi	vapore, aeriformi
25	1"	2.1	2.7
32	1"1/4	2.4	3.1
40	1"1/2	2.7	3.6
50	2"	3.0	4.0
65	2"1/2	3.4	4.4
80	3"	3.7	4.6
100	4"	4.3	5.2
125	5"	4.8	5.8
150	6"	5.2	6.4
200	8"	5.8	7.3
250	10"	6.4	8.2
300	12"	7.0	9.1
350	14"	7.6	10.0
400	16"	8.2	10.7
450	18"	8.6	11.3
500	20"	9.1	11.9

Spaziatura suggerita e valida per tubazioni con i fluidi indicati in tabella.  
 Tubazioni in Sch STD con andamento orizzontale.  
 Temperatura massima di riferimento 400°C.  
 Senza considerare ulteriori carichi tra i supporti (quali valvolame o altro).

<