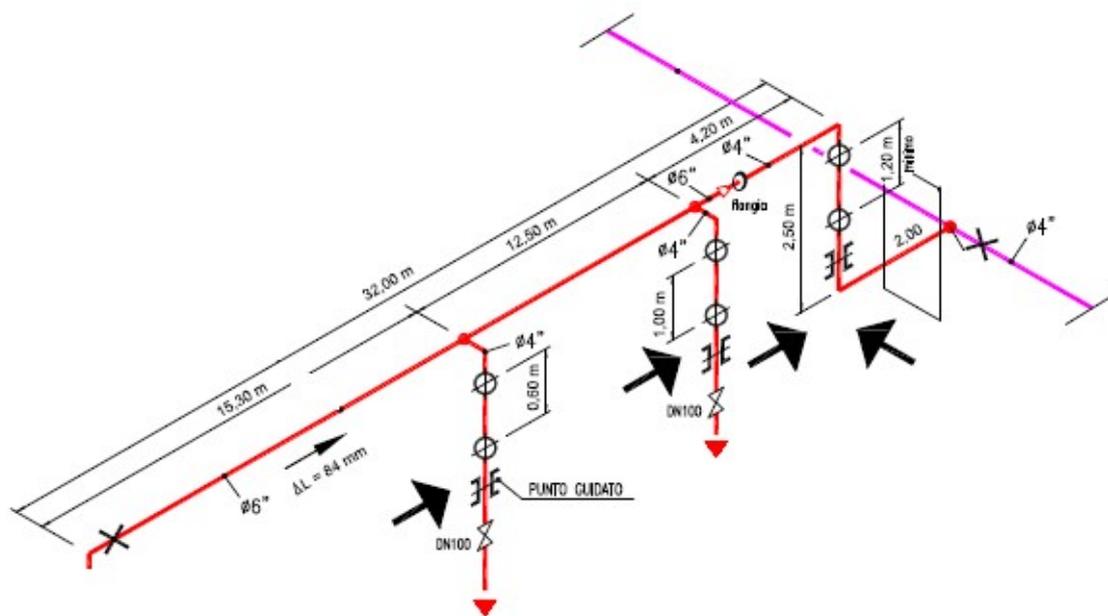


**Categoria 04 EJ Compensatori di Dilatazione**

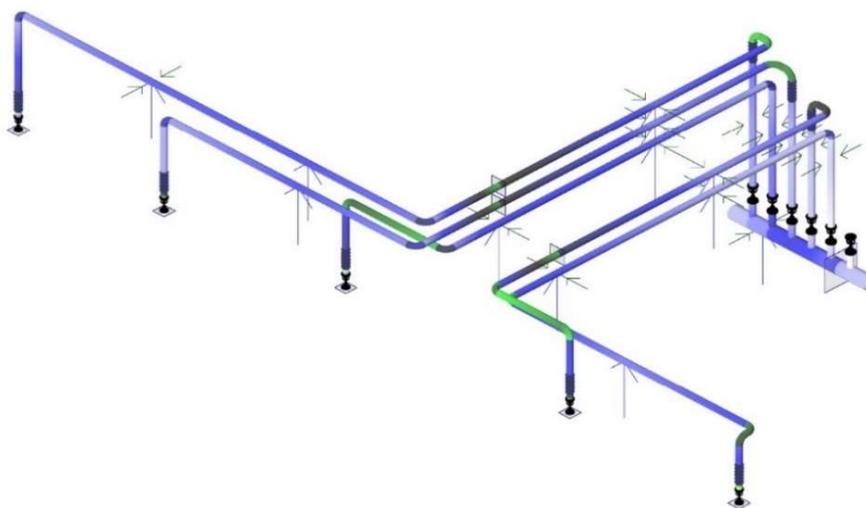
**Expansion and Antiseismic Joints**

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

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.



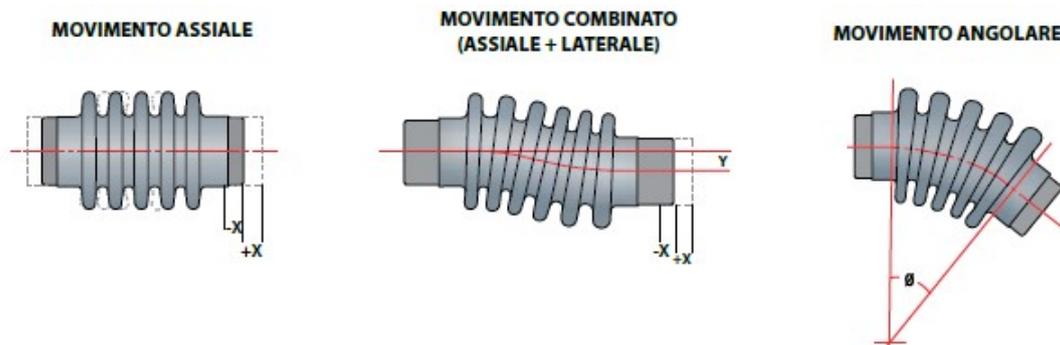
Dilatazioni termiche e sollecitazioni meccaniche, hanno da sempre determinato uno dei maggiori problemi nell'ambito dell'impiantistica industriale. Lo scopo dello Stress Analysis è prevenire cedimenti meccanici e strutturali nel sistema simulando virtualmente i diversi scenari. In collaborazione con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



La **categoria EJME** raggruppa la famiglia dei compensatori metallici. Compensatori di dilatazione progettati e costruiti per assorbire con elevata flessibilità movimenti relativi a tubazioni, macchine o dispositivi in genere. Un gamma completa in grado di compensare tutti i movimenti che possono essere causati da variazioni termiche, forze di inerzia, cedimenti strutturali e disallineamenti. Di conseguenza i campi di applicazione sono estremamente vasti e coprono in pratica ogni settore industriale e non solo.



I movimenti sono classificabili fondamentalmente nei seguenti tipi



La tipologia del movimento richiesto, la sua entità e la frequenza unita alle caratteristiche del fluido convogliato (in particolare quelle corrosive) ed alle condizioni di esercizio (pressione e temperatura) sono i dati fondamentali per una scelta ottimale del compensatore di dilatazione da installare.

Il soffietto è l'elemento fondamentale dei compensatori ed è un elemento metallico ad alta flessibilità a tenuta di pressione. Composto da una serie di ondulazioni parallele a forma di "U", ottenute con metodo di formatura a freddo partendo da cilindri di acciaio inossidabile saldati longitudinalmente con metodo TIG.



Per ottenere la massima flessibilità unita ad una adeguata resistenza alla pressione, si formano soffietti a parete multipla utilizzando più cilindri concentrici di nastro. In tal modo tutte le pareti collaborano per resistere alla pressione, mentre la flessibilità è assicurata dal ridotto spessore della singola parete.

### ANGOLARE CARDANICO

Costituiti da un singolo soffietto, si ottiene aggiungendo all'angolare semplice una coppia di perni che gli permettono di orientarsi in tutte le direzioni. Questo compensatore consente movimenti angolari su due piani tra loro perpendicolari.

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 cardanici 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.



### LATERALE SFERICO

Costituiti da due soffietti uniti da un tubo rigido intermedio, compresi tra tiranti esterni incernierati alle estremità del compensatore ed aventi lo scopo di assorbire la spinta di fondo della pressione.

Le cerniere dei tiranti sono vincolate con snodo sferico anziché con perno. Pertanto, i movimenti laterali da assorbire possono appartenere a qualsiasi piano.

Utilizzati soprattutto per eliminare la forza di spinta dovute alla pressione che si genera sugli ancoraggi e per compensare importanti movimenti laterali.



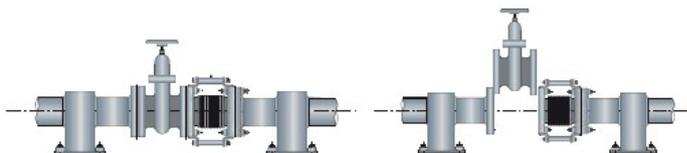
### ASSIALE A SPINTA ELIMITATA

Costituito da più soffietti, può essere realizzato nelle tipologie costruttive assiale o universale. Ha la peculiarità di non scaricare la spinta di fondo sulle condotte in cui è installato.



### GIUNTO DI SMONTAGGIO

permette di rimuovere gli elementi di una tubazione, come ad esempio le valvole. Agendo sui dadi di appositi tiranti filettati, i giunti di smontaggio a soffietto metallico possono essere compressi permettendo così la rapida sostituzione della valvola.



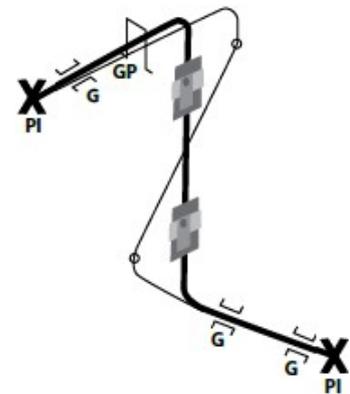
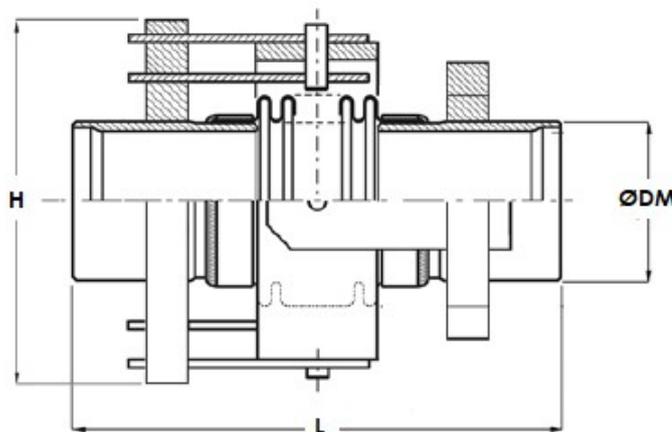
A richiesta possono essere costruiti compensatori speciali per DN e PN.

Compensatore angolare cardanico **serie EJME** con attacchi al processo a saldare.

**CDM12C versione AC** soffietto inox EN1.4541 (AISI321) e attacchi a saldare ASTM A106 Gr.B SCH40  
**CDM12C 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
	$+\alpha^\circ$	$-\alpha^\circ$	tot. (1)	$\varnothing$ DM	S (2) sch40	S (3) sch10		
25	UT	UT	UT	33.4	3,38	2,77	UT	UT
32	UT	UT	UT	42.2	3,56	2,77	UT	UT
40	15.5	15.5	31.0	48.3	3,68	2,77	301	175
50	12.4	12.4	24.8	60.3	3,91	2,77	287	188
65	13.6	13.6	27.2	73.0	5,16	3,05	301	207
80	11.8	11.8	23.6	88.9	5,49	3,05	300	247
100	11.0	11.0	22.0	114.3	6,02	3,05	330	298
125	10.8	10.8	21.6	141.3	6,55	3,40	318	385
150	11.0	11.0	22.0	168.3	7,11	3,40	350	410
200	14.0	14.0	28.0	219.1	8,18	/	355	484
250	14.0	14.0	28.0	273.0	9,27	/	383	634
300	9.0	9.0	18.0	323.8	9,52	/	384	726
350	UT	UT	UT	355.6	9,52	/	UT	UT
400	UT	UT	UT	406.4	9,52	/	UT	UT
450	UT	UT	UT	457.2	9,52	/	UT	UT
500	UT	UT	UT	508.0	9,52	/	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

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.

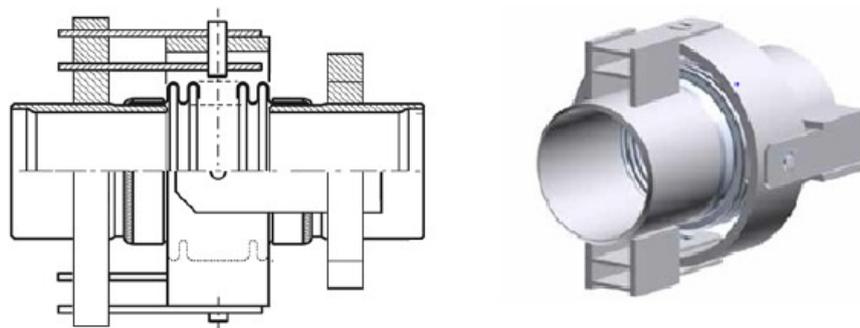
Tabella 1 Rating

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**

TS (°c)	PN 2.5	PN 4	PN 6	PN 10	PN 16	PN 25	PN 40							
	PS - massima pressione ammissibile (bar)													
20	2.50	4.00	6.00	10.00	16.00	25.00	40.00							
40														
50														
60														
70														
80														
90														
100	2.48	3.96	5.95	9.91	15.86	24.78	39.65							
110														
120														
130								2.46	3.92	5.90	9.83	15.72	24.57	39.30
140								2.43	3.88	5.84	9.74	15.58	24.35	38.96
150								2.41	3.88	5.79	9.65	15.44	24.13	38.91
160								2.39	3.84	5.74	9.57	15.30	23.91	38.26
170								2.38	3.80	5.71	9.52	15.23	23.80	38.09
180								2.37	3.80	5.69	9.48	15.17	23.70	37.91
190								2.36	3.76	5.66	9.43	15.10	23.59	37.74
200								2.35	3.76	5.63	9.39	15.03	23.48	37.57
210								2.35	3.72	5.61	9.35	14.96	23.37	37.39
220								2.34	3.72	5.61	9.35	14.96	23.37	37.39
230								2.34	3.72	5.61	9.35	14.96	23.37	37.39
240								2.34	3.72	5.61	9.35	14.96	23.37	37.39
250								2.34	3.72	5.61	9.35	14.96	23.37	37.39
260								2.33	3.72	5.59	9.32	14.91	23.30	37.28
270								2.32	3.72	5.57	9.29	14.86	23.22	37.16
280								2.32	3.72	5.56	9.26	14.82	23.15	37.04
290								2.31	3.68	5.54	9.23	14.77	23.08	36.93
300								2.30	3.68	5.52	9.20	14.72	23.01	36.81
310								2.29	3.64	5.49	9.14	14.63	22.86	36.58
320								2.27	3.64	5.45	9.09	14.54	22.72	36.35
330								2.26	3.60	5.42	9.03	14.45	22.57	36.12
340								2.25	3.60	5.40	8.99	14.39	22.49	35.98
350								2.24	3.56	5.38	8.96	14.34	22.40	35.84
360								2.23	3.56	5.35	8.92	14.28	22.31	35.70
370								2.22	3.52	5.33	8.89	14.22	22.22	35.56

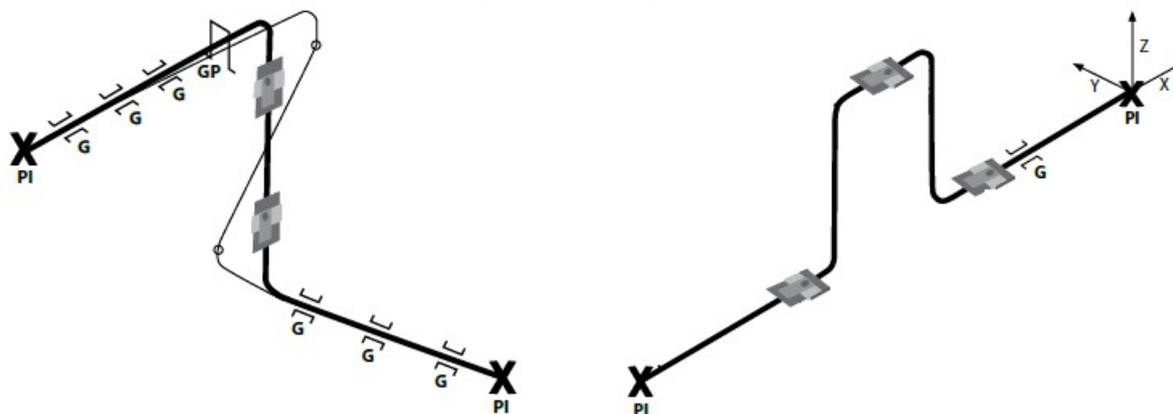
### COMPENSATORE ANGOLARE CARDANICO, avvertenze generali:

Il compensatore angolare cardanico si ottiene aggiungendo all'angolare una coppia di perni che gli consentono di orientarsi in tutte le direzioni, consente movimenti angolari su due piani tra loro perpendicolari. Come nei compensatori angolari semplici, le articolazioni e l'anello centrale dei compensatori angolari cardanici sono dimensionati per sopportare la spinta di fondo.

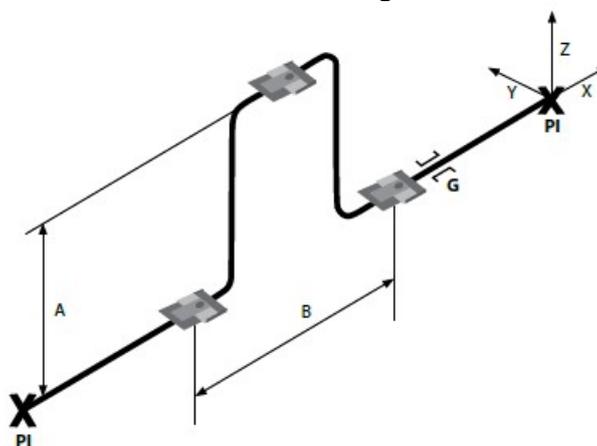


Per un corretto impiego i compensatori cardanici devono essere installati in coppia o terna a seconda dell'applicazione, della lunghezza dei tratti e della lunghezza  $\Delta L$  da compensare. Il sistema così composto assorbe il movimento rettilineo della linea trasformandolo in movimento angolare. La scelta sullo schema da adottare dipende dal tracciato della tubazione.

#### Applicazioni tipiche



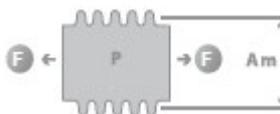
Schema tipico in **terna** a "Omega" per l'applicazione antisismica, movimento su tutti gli assi. Soluzione che prevede l'uso di **cardanici** e/o **angolari** a seconda dell'applicazione.



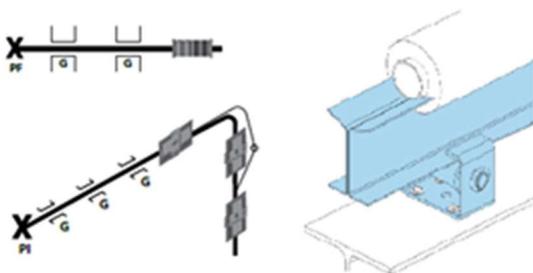
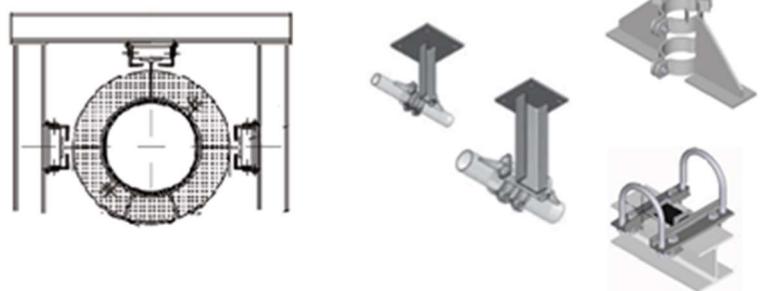
Questa configurazione si utilizza generalmente in prossimità di giunti antisismici strutturali degli edifici, in particolare quando è necessario impedire (in caso di movimento sismico) la rottura delle tubazioni.

**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 rigidità 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 soffiutto, si genera una spinta denominata **Spinta di Fondo F** che tende ad allungare il soffiutto.  
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.

$$F(\text{kgf})=P(\text{press.})\cdot A_m(\text{cm}^2)$$


- ❖ **rigidità:** definibile come la forza che richiede il soffiutto 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 punto guidato realizzato con rulli selle e carpenteria**

**esempio di punto fisso**


- ❖ **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.
- ❖ **cicli vita del compensatore:** i compensatori sono progettati per un numero di cicli vita pari a 1000 *soffiutti calcolati in accordo a EJMA (Expansion Joints Manufactures 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  
coefficiente per i materiali di uso più comune  
(acciai al carbonio ed acciai inossidabili austenitici)

Temp. c°	AC	SS	Temp. c°	AC	SS	Temp. c°	AC	SS
	e (mm/m)			e (mm/m)			e (mm/m)	
-198	-1,97	3,21	140	1,40	2,02	500	6,80	8,80
-180	-1,83	-2,97	160	1,66	2,36	520	7,12	9,20
-160	-1,67	-2,70	180	1,92	2,72	540	7,45	9,61
-140	-1,51	-2,42	200	2,19	3,09	560	7,79	10,02
-120	-1,45	-2,15	220	2,46	3,44	580	8,13	10,42
-100	-1,19	-1,87	240	2,74	3,81	600	8,47	10,84
-80	-1,02	-1,56	260	3,02	4,17	620	8,79	11,24
-60	-0,84	-1,26	280	3,31	4,54	640	9,10	11,65
-40	-0,65	-0,95	300	3,60	4,91	660	9,43	12,06
-20	-0,43	-0,63	320	3,90	5,28	680	9,77	12,46
0	-0,22	-0,32	340	4,20	5,66	700	10,11	12,88
20	-0,01	-0,02	360	4,51	6,03	720	10,44	13,28
21,1	0	0	380	4,83	6,42	740	10,78	13,69
40	0,22	0,32	400	5,15	6,81	760	-	14,10
60	0,44	0,66	420	5,47	7,20	780	-	14,56
80	0,67	0,99	440	5,80	7,59	800	-	15,03
100	0,91	1,33	460	6,13	7,99	-	-	-
120	1,15	1,67	480	6,47	8,38	-	-	-

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

**Tabella 2** - a seguire sono indicate le distanze dei supporti a rullo a seconda del fluido veicolato

DN		Spaziatura e tipo di fluido quota X (max in mt)	
mm	Inch	liquidi	fluido 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).