

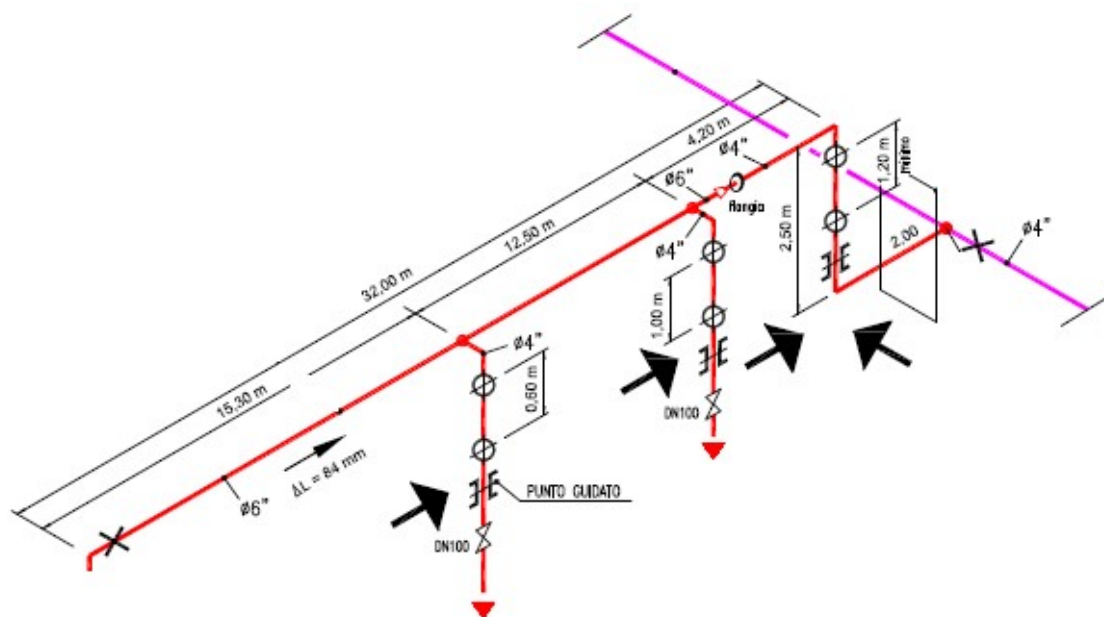
Categoria 04 EJ Compensatori di Dilatazione**Expansion and Antiseismic Joints**

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.

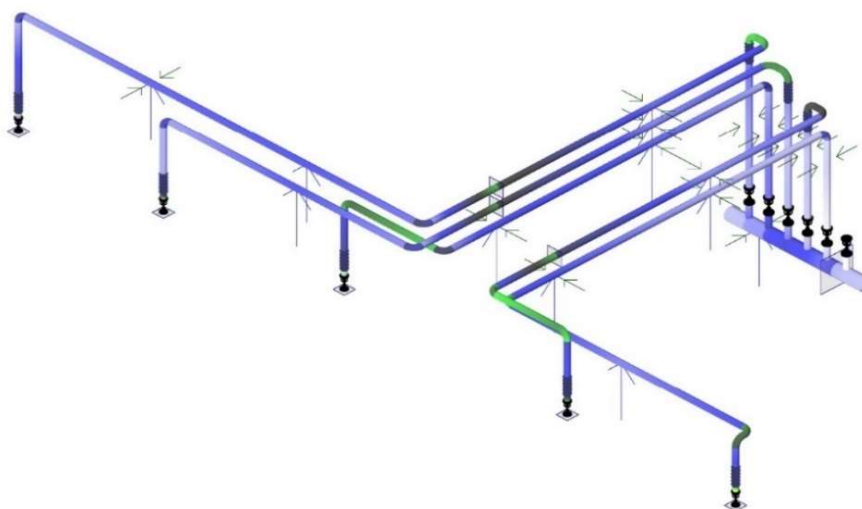
Le esperienze fatte ci permettono di affiancare la nostra clientela nell'affrontare e risolvere problematiche relative alle dilatazioni termiche nell'ambito dell'impiantistica industriale.

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.



Categoria 04 EJ Compensatori di Dilatazione**Expansion and Antiseismic Joints**

EJME

Compensatori Metallici

Metallic Expansion Joints

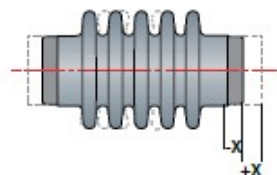
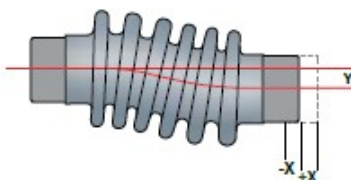
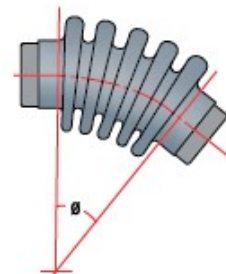
La **categoria EJME** raggruppa la famiglia dei compensatori metallici.

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.

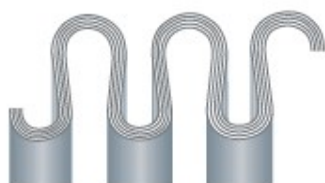


I movimenti sono classificabili fondamentalmente nei seguenti tipi

MOVIMENTO ASSIALE**MOVIMENTO COMBINATO
(ASSIALE + LATERALE)****MOVIMENTO ANGOLARE**

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.

Il materiale standard del soffiETTO è l'acciaio inox ASTM A 240 TP321 che garantisce elevati livelli di resistenza alla temperatura e corrosione, coprendo un ampio range di applicazioni.

Per particolari necessità è possibile costruire i soffiETTI con altri tipi di acciai austenitici, come ad esempio AISI 316L e AISI 316Ti, oppure con materiali come: MONEL, INCONEL, TITANIO, ecc.

Le estremità possono essere a saldare, flangiate o a specifica del cliente nei seguenti materiali:
A 106 Gr.B / A 105 / AISI 304 / AISI 316

Sono progettati secondo le più elevate Normative Standard Europee ed Internazionali come:

- **EJMA** Standard Americano "Expansion Joints Manufacturer Associations"
- **ASME** Normativa Americana Apparecchi in Pressione
- **PED** Secondo la normativa 2014/68/UE

Oltre ai collaudi standard, su richiesta possono essere collaudati e certificati secondo i regolamenti dei più importanti Enti Navali o in accordo alle specifiche del cliente, effettuando i controlli ed i collaudi richiesti o necessari. Tutti i compensatori di dilatazione vengono controllati accuratamente già nelle varie fasi intermedie di lavorazione e alla fine del ciclo produttivo.

La **categoria EJME** prevede i seguenti modelli ed altri a richiesta o disegno

ASSIALE

Costituiti normalmente da un singolo soffiETTO. Permettono di assorbire le dilatazioni della tubazione nel senso assiale e limitatamente anche movimenti laterali e angolari. Non resistono alla spinta di fondo generata dalla pressione interna. Utilizzati tipicamente in linea per compensare dilatazioni abbastanza contenute in funzione del diametro e della pressione cui devono resistere, suddividendo la linea in più tratti in base alla corsa del giunto stesso.



UNIVERSALE

Costituiti da due soffiETTI collegati tra loro da un tubo intermedio. Permettono di assorbire le dilatazioni assiali, laterali e angolari anche contemporaneamente. Non resistono alla spinta di fondo generata dalla pressione interna. Soprattutto utilizzato per assorbire significativi movimenti laterali abbinati anche a minori spostamenti assiali e/o angolari.



ANGOLARE A SNODO

Costituiti da un singolo 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.



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

AGM12C versione **AC**

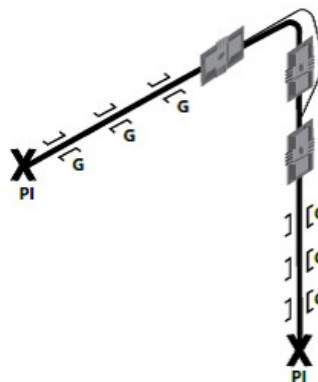
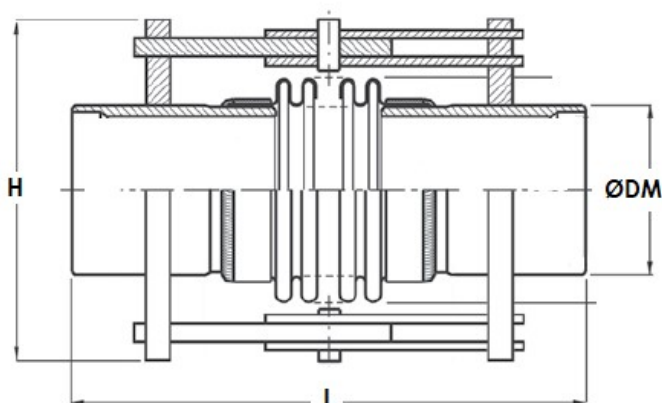
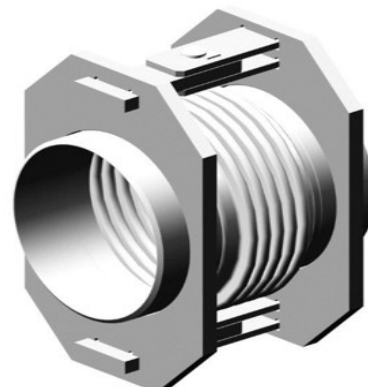
soffietto inox EN1.4541 (AISI321) e attacchi a saldare ASTM A106 Gr.B SCH40

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 (α°)			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	140
50	12.4	12.4	24.8	60.3	3,91	2,77	287	154
65	13.6	13.6	27.2	73.0	5,16	3,05	297	174
80	11.8	11.8	23.6	88.9	5,49	3,05	300	220
100	11.0	11.0	22.0	114.3	6,02	3,05	330	270
125	10.8	10.8	21.6	141.3	6,55	3,40	322	322
150	11.0	11.0	22.0	168.3	7,11	3,40	344	356
200	14.0	14.0	28.0	219.1	8,18	/	355	449
250	14.0	14.0	28.0	273.0	9,27	/	381	511
300	9.0	9.0	18.0	323.8	9,52	/	374	601
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 soffietto in **AISI321/316L** e manicotti o flange in **AC / AISI304/ 3016L**

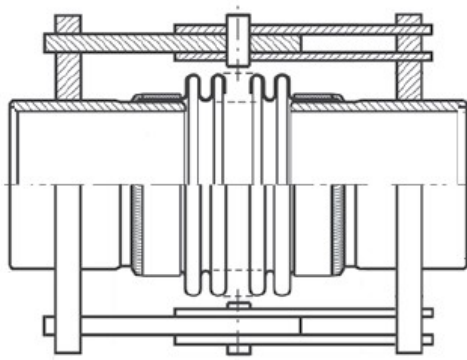
La temperatura minima possibile **TSmin = -10°C**

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							
110	2.48	3.96	5.95	9.91	15.86	24.78	39.65
120	2.46	3.92	5.90	9.83	15.72	24.57	39.30
130	2.43	3.88	5.84	9.74	15.58	24.35	38.96
140	2.41	3.88	5.79	9.65	15.44	24.13	38.91
150	2.39	3.84	5.74	9.57	15.30	23.91	38.26
160	2.38	3.80	5.71	9.52	15.23	23.80	38.09
170	2.37	3.80	5.69	9.48	15.17	23.70	37.91
180	2.36	3.76	5.66	9.43	15.10	23.59	37.74
190	2.35	3.76	5.63	9.39	15.03	23.48	37.57
200	2.35	3.72	5.61	9.35	14.96	23.37	37.39
210	2.34	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

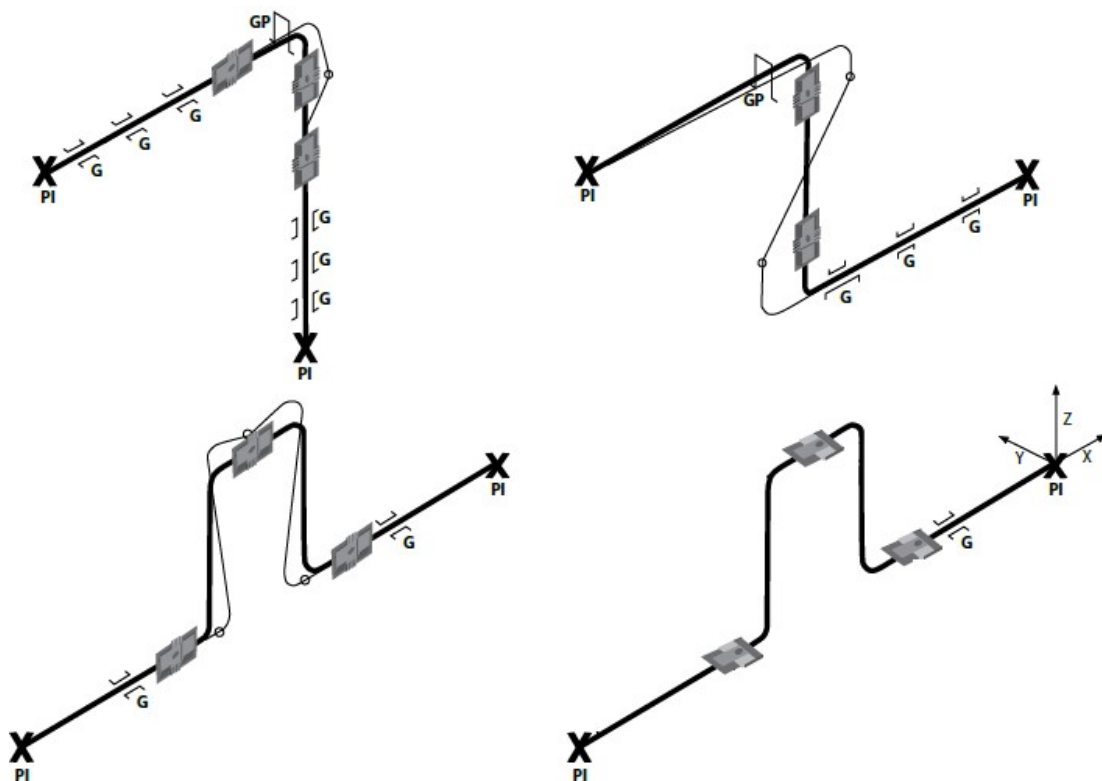
COMPENSATORE ANGOLARE A SNODO, avvertenze generali:

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.



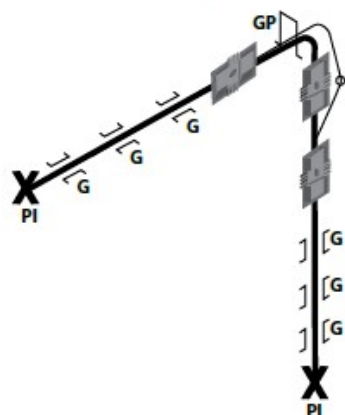
Per un corretto impiego i compensatori angolari devono essere installati in coppia o terna a seconda dell'applicazione, della lunghezza dei tratti e della lunghezza ΔL da compensare. Il sistema così composto assorbe il movimento rettilineo della linea trasformandolo in movimento angolare. La scelta sullo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

Applicazioni tipiche


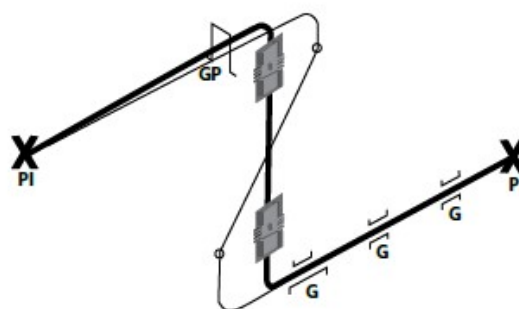
Con i compensatori angolari la **spinta di fondo** dovuta alla pressione è totalmente assorbita dalle articolazioni esterne, quindi la forza che agisce in esercizio sui punti fissi è molto limitata perché dovuta solamente dalla somma della forza di deformazione elastica e le forze d'attrito presenti.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

Schema tipico per l'applicazione in **coppia** o **terna** di compensatori angolari.
Il movimento rettilineo e la conseguente dilatazione ΔL , viene trasformato in movimento angolare.

Schema terna angolari a "L"

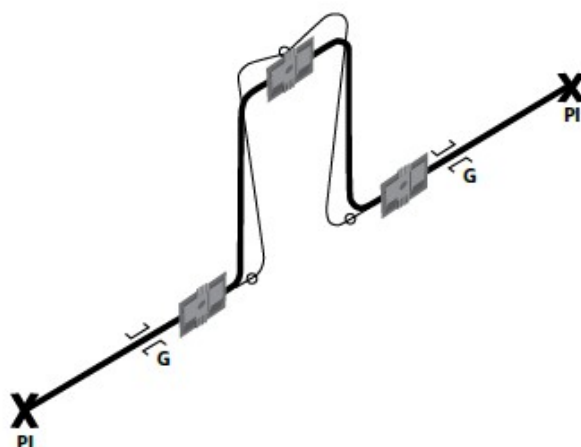


Schema coppia angolari a "Z"

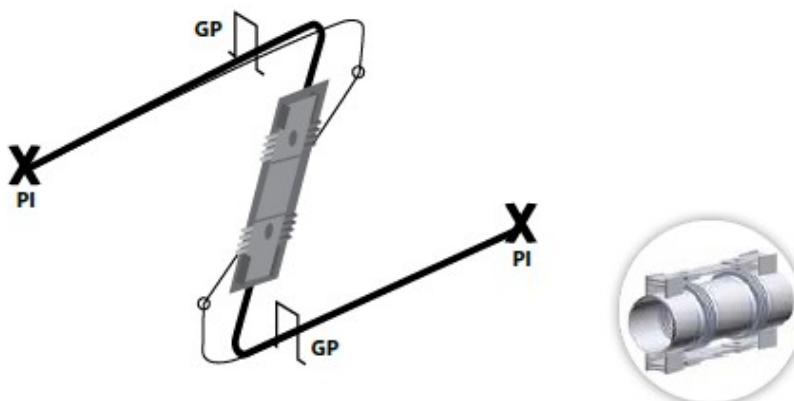


Schema tipico per l'applicazione in **terna** a "Omega" di compensatori angolari.
Applicazione tipo sulle lunghe tratte rettilinee, quando non è possibile un cambio di direzione.
Il movimento rettilineo e le conseguenti dilatazioni ΔL , vengono trasformati in movimento angolare.

Schema terna angolari a "Omega"

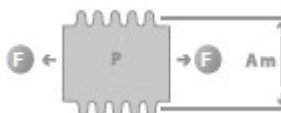


Schema tipico per l'applicazione di compensatori laterali semplici.

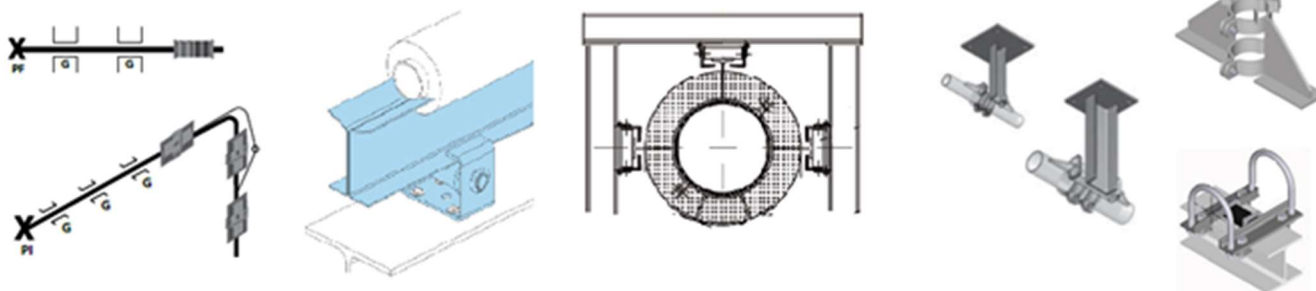


AVVERTENZE E NOTE GENERALI, valide per tutte le tipologie di compensatori:

- ❖ **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 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
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).

