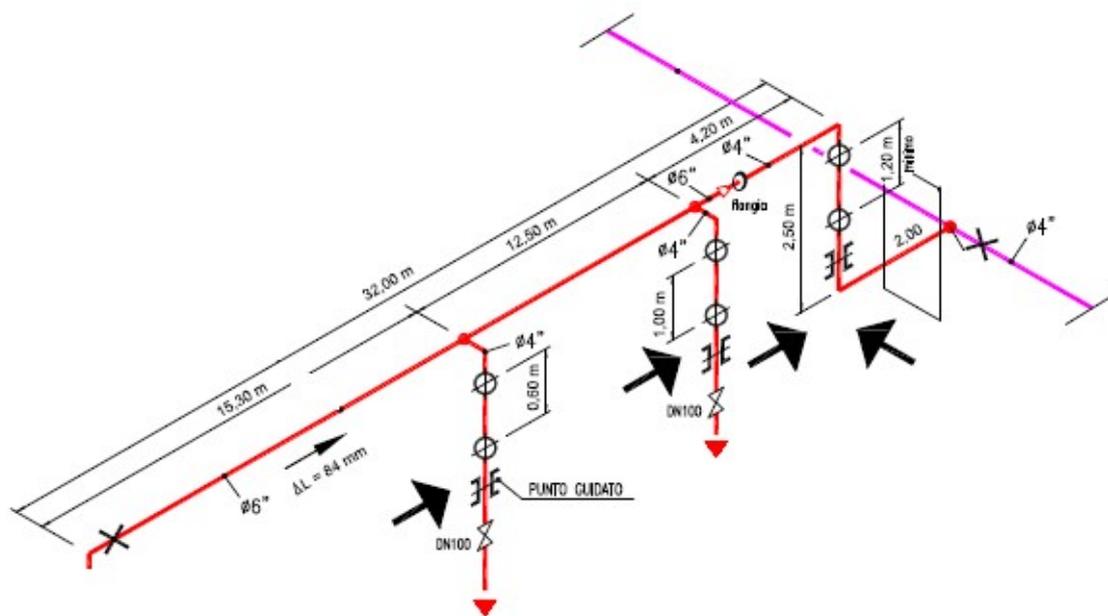


Categoria 04 EJ Compensatori di Dilatazione

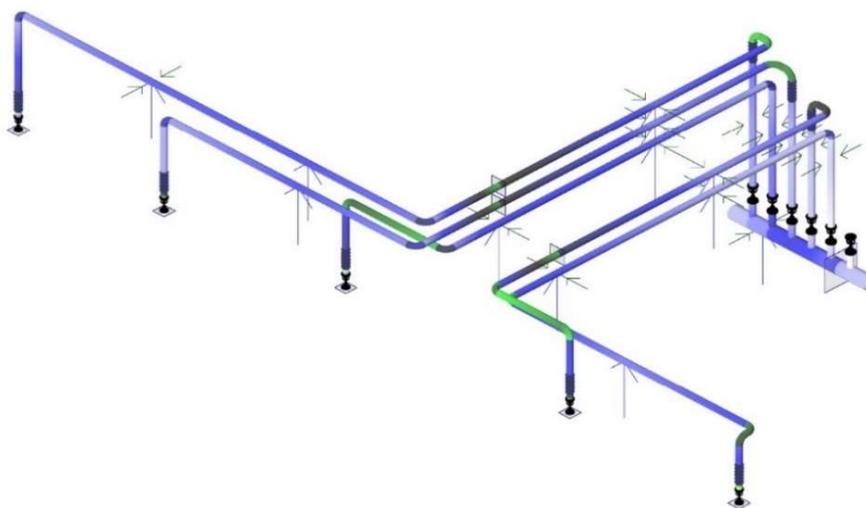
Expansion and Antiseismic Joints

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.



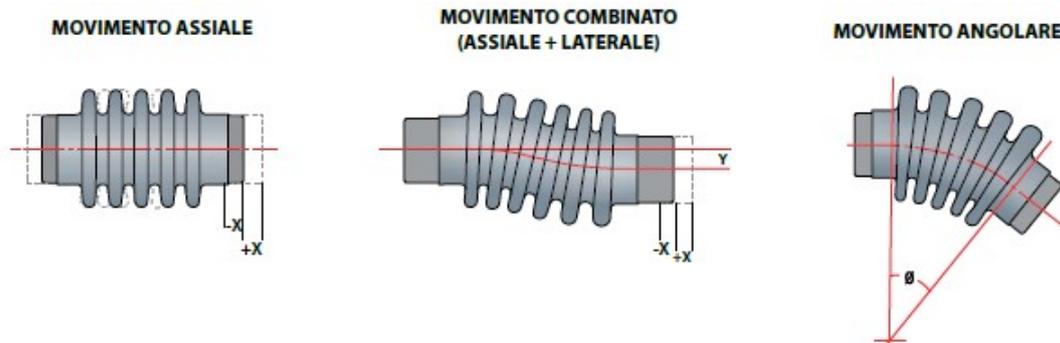
Dilatazioni termiche e sollecitazioni meccaniche, hanno da sempre determinato uno dei maggiori problemi nell'ambito dell'impiantistica industriale. Lo scopo dello Stress Analysis è prevenire cedimenti meccanici e strutturali nel sistema simulando virtualmente i diversi scenari. In collaborazione con 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.

Il materiale standard del soffiutto 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 soffiutti 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 soffiutto. 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 soffiutti 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 soffiutto 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 assiali **serie EJME** con attacchi al processo flangiati.

Assiale senza convogliatore modello AJF

- (1) soffietto multiparete inox ASTM A 240 TP321
- (2) attacchi flangiati A105 EN1092-1-01 PN 16

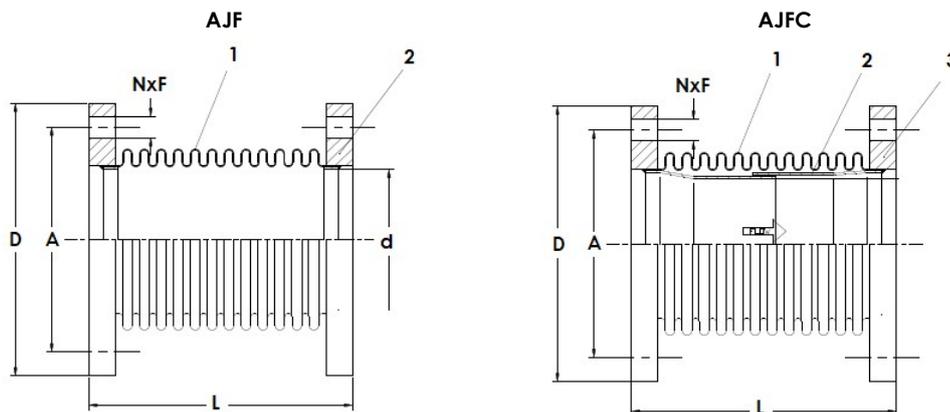
Assiale con convogliatore modello AJFC

- (1) soffietto multiparete inox ASTM A 240 TP321
- (2) convogliatore interno inox ASTM A 240 TP304
- (3) attacchi flangiati A105 EN1092-1-01 PN 16



Campi d'impiego e caratteristiche generali:

- Gas e Liquidi pericolosi del Gruppo 1 (se compatibili con i materiali di costruzione del compensatore)
- Gas e Liquidi non pericolosi del Gruppo 2 (se compatibili con i materiali di costruzione del compensatore)
- I suddetti compensatori non possono essere utilizzati con Gas Instabili
- Pressione di progetto PS 16 bar (vedere tabella **Rating**)
- Temperatura di progetto TS -10° ... 450°C (vedere tabella **Rating**)
- Pressione di prova PT 22.90 bar
- Cicli Vita >= **1000** alla massima pressione
- Soffietti calcolati in accordo **EJMA**
(Expansion Joints Manufactures Association)
- **GIUNTI CERTIFICATI SECONDO LA DIRETTIVA PED 2014/68/UE**
- Altre versioni e materiali a richiesta (TP304/TP316L...)



DN	Corsa assiale			Attacchi flangiati			L	d (AJF)
	Cx +	Cx -	Cx TOT	D	A	NxF		
25	4	17	21	115	85	4x14	120	33
32	4	18	22	140	100		135	41
40	5	24	29	150	110		141	48
50	8	30	38	165	125		166	60
65	8	33	41	185	145	8x18	177	75
80	9	36	45	200	160		181	88
100	9	41	50	220	180		178	113
125	9	44	53	250	210	8x22	184	138
150	10	46	56	285	240		181	166
200	10	50	60	340	295	12x22	254	217
250	10	51	61	405	355	12x25	261	271
300	12	52	64	460	410		273	321

Diametri diversi o superiori a richiesta e tutte le quote sono espresse in mm.
 DN 25 Art.4.3 - DN 32 ... 50 CAT. I Mod.A - DN 65 ... 200 CAT. II Mod.H - DN 250 ... 300 CAT.III Mod.H
 L'utilizzo a pressioni inferiori e/o non sfruttando la corsa completa consente un aumento della durata del soffietto.
 Nel caso di Gas Non Pericolosi la temperatura massima non deve superare i 350°C.

RATING DI IMPIEGO

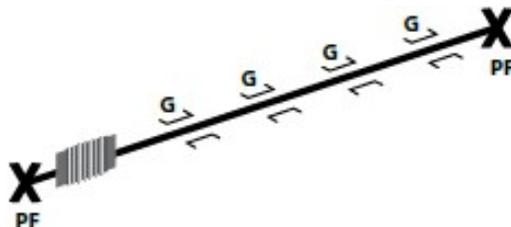
Per valori di temperature intermedie a quelle indicate, interpolare i valori

TS (°c)	-10	20	100	150	200	250	300	350	400	450
PS (bar)	16.0	16.0	14.8	14.0	13.3	12.1	11.0	10.2	9.5	5.2

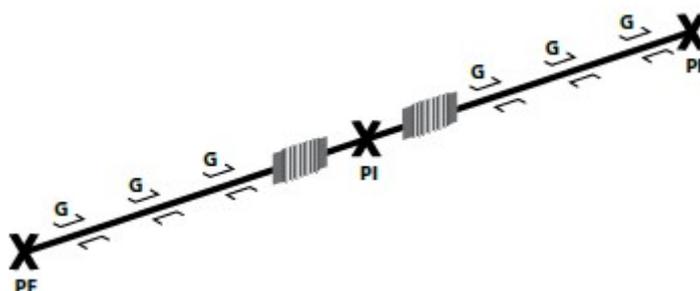
<

COMPENSATORE ASSIALE, avvertenze generali:

Il compensatore assiale può assorbire solo movimenti assiali.
 Deve essere sempre installato un solo compensatore assiale tra due punti fissi PF.

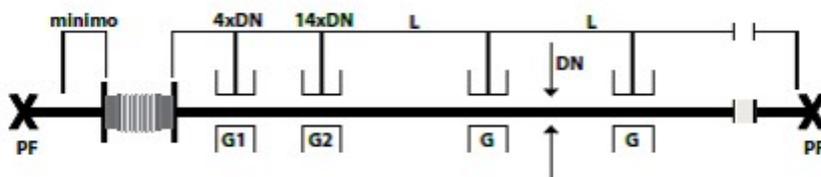


Se la tratta rettilinea è molto lunga può accadere che la variazione di lunghezza ΔL da compensare richieda più di un compensatore assiale.
 In tal caso si suddivide la tratta in questione in più sotto tratte inserendo PI, punti fissi intermedi.

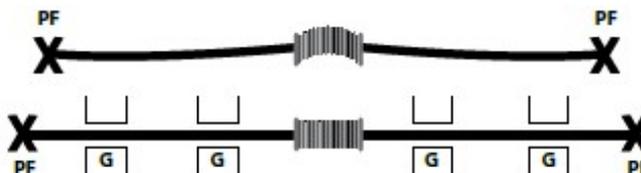


È bene che il compensatore assiale sia installato il più vicino possibile al PF/PI per aumentare così la stabilità.
 Inoltre, è assolutamente necessario predisporre guide G in modo da garantire un movimento perfettamente assiale della linea da compensare.

In virtù della natura stessa del compensatore assiale, i PF principali che lo contengono devono essere dimensionati in modo tale da **sopportare le forze dovute a spinta di fondo e sommatoria di forze.**



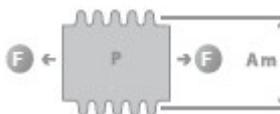
Esempio di tubazione **non guidata**



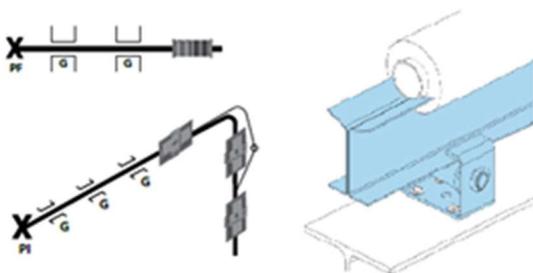
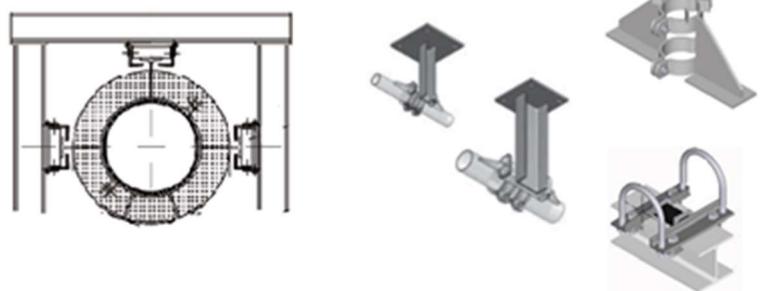
Il compensatore deve essere tassativamente installato con l'asse rettilineo. Pertanto, non deve subire deformazioni e adattamenti ad eventuali disallineamenti nella linea.
 Il compensatore deve essere installato alla lunghezza di fornitura e non deve mai essere esteso o compresso per adattarlo ad uno spazio non adeguato.

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).