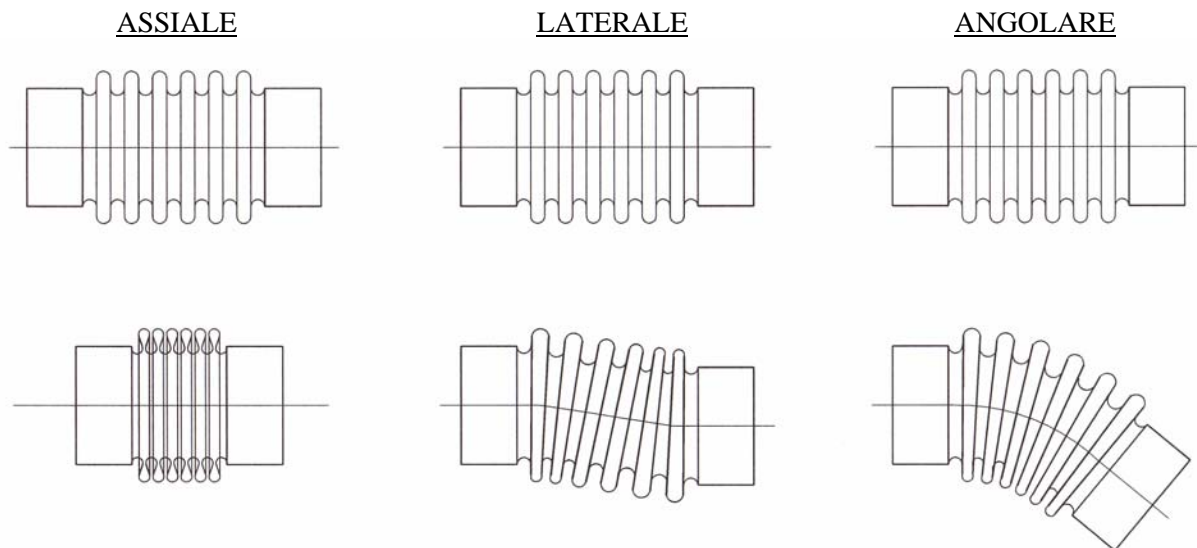


GIUNTI DI
SMONTAGGIO A
SOFFIETTO

GENERALITA' E CARATTERISTICHE

I compensatori di dilatazione sono elementi elastici costituiti nella loro parte fondamentale da un soffiutto metallico multiparete, che permette di assorbire movimenti assiali, angolari e laterali, ma può essere utilizzato anche come antivibrante su motori o altri macchinari.



Normalmente i compensatori di dilatazione vengono applicati su quelle tubazioni che a causa delle variazioni di temperatura, dilatano, provocando (se non compensate appunto) delle rotture o delle deformazioni alle tubazioni stesse o alle parti rigide ad esse collegate.

La composizione del soffiutto (inteso come N° di pareti e spessore) varia in funzione della pressione nominale "PN" (pressione a 20°C); un PN 2,5 avrà meno pareti di un PN 10 e/o pareti con spessore inferiore. La costruzione dei soffiutti con il metodo della multiparete garantisce al tempo stesso:

- Una elevata resistenza alla pressione, in quanto tutte le pareti costituenti il soffiutto, agiscono unitamente per contenerla.
- Una elevata flessibilità, grazie al ridotto spessore delle singole pareti.

Per un corretto dimensionamento del tipo di compensatore da utilizzare, è indispensabile conoscere esattamente le seguenti condizioni di esercizio:

- Fluido convogliato
- Massima pressione di esercizio (in caso di picchi, considerarli come tale).
- Massima temperatura di esercizio (in caso di picchi, considerarli come tale).
- Movimenti richiesti
- Disposizione di guide e punti fissi
- Altre forze agenti sul compensatore

Infatti solo in questo modo è possibile garantire una lunga durata di lavoro al compensatore, evitando i vari fenomeni di instabilità quali:

- Instabilità locale o di onda.
- Instabilità assiale o di colonna.

TEMPERATURA E PRESSIONE

I compensatori sono stati progettati considerando la temperatura ambiente (20°C). Infatti le variazioni di temperatura, come tutti sanno, è in grado di alterare le caratteristiche dei materiali, ed anche i compensatori, essendo in acciaio inox, diminuiscono la loro resistenza alla pressione all'aumentare della temperatura, secondo il coefficiente di correzione "KP"; la stessa cosa è valida per i movimenti che può compensare coefficiente "KC" (vedi tabella a pagina 4 valida per l'acciaio inox AISI 321).

Nella tabella sono riportati oltre ai due coefficienti, altri valori indispensabili per determinare i due coefficienti menzionati:

- E (Modulo di elasticità secondo EJMA ed. '93 Tab. 2 Sez. C).
- Sa (Sollecitazione ammissibile del soffietto secondo ASME B31.1 Tab. A-3 Ed. '92).

Riportiamo di seguito le formule per ricavare i due coefficienti, utilizzando il modulo di elasticità "E" e la sollecitazione ammissibile:

$$KP = \frac{Sah}{Sac}$$

Sah = Sollecitazione ammissibile alla temperatura di esercizio (Te) misurato in MPa (Mega Pascal).
Sac = Sollecitazione ammissibile a temperatura ambiente (20°C) misurato in MPa (Mega Pascal).

Ovviamente per un giusto dimensionamento del compensatore, la sua pressione nominale "PN" deve essere maggiore o uguale a "Pc" che è la pressione equivalente a 20°C, data dal rapporto fra la pressione di esercizio "Pe" (alla temperatura di esercizio "Te") ed il coefficiente correttivo "KP" (corrispondente alla temperatura di esercizio "Te").

$$PN \geq Pc = \frac{Pe}{KP}$$

Pc = Pressione equivalente a 20°C misurata in bar.
Pe = Pressione di esercizio alla temperatura di esercizio (Te) misurata in bar.

Analogamente per i movimenti ammissibili:

$$KC = \left(\frac{Sah}{Sac}\right) \times \left(\frac{Ec}{Eh}\right)$$

Eh = Modulo di elasticità alla temperatura di esercizio (Te) misurato in MPa (Mega Pascal).
Ec = Modulo di elasticità a temperatura ambiente (20°C) misurato in MPa (Mega Pascal).

Per un giusto dimensionamento del compensatore, la sua corsa nominale "CN" deve essere maggiore o uguale a "Cc" che è la corsa equivalente a 20°C, data dal rapporto fra la corsa di esercizio "Ce" (alla temperatura di esercizio "Te") ed il coefficiente correttivo "KC" (corrispondente alla temperatura di esercizio "Te").

$$CN \geq Cc = \frac{Ce}{KC}$$

Cc = Corsa equivalente a 20°C misurata in millimetri.
Ce = Corsa di esercizio alla temperatura di esercizio (Te) misurata in millimetri.

**COEFFICIENTI CORRETTIVI DELLA PRESSIONE E DEL MOVIMENTO
VALIDI PER L'ACCIAIO INOX AUSTENITICO ASTM A 240 Tp. 321**

TEMPERATURA		MODULO DI ELASTICITÀ "E"	SOLLECITAZIONE AMMISSIBILE "Sa"	COEFFICIENTI CORRETTIVI	
°C	°F	EJMA (ED. '93) Tab.2, Sez. C [N/mm ²] [MPa]	ASME B31.1 Tab.A-3, (Ed. '92) [N/mm ²] [MPa]	Pressione "KP"	Movimento "KC"
20	68	195.179	129,62	1,000	1,000
40	104	193.859	128,82	0,994	1,001
60	140	192.523	121,62	0,938	0,951
80	176	191.186	114,43	0,883	0,901
100	212	189.799	108,22	0,835	0,859
120	248	188.310	104,00	0,802	0,832
140	284	186.820	99,78	0,770	0,804
160	320	185.469	96,11	0,741	0,780
180	356	184.228	92,89	0,717	0,759
200	392	182.987	89,66	0,692	0,738
220	428	181.360	87,20	0,673	0,724
240	464	179.622	84,97	0,656	0,712
260	500	177.885	82,74	0,638	0,700
280	536	176.644	81,25	0,627	0,693
300	572	175.403	79,76	0,615	0,685
320	608	174.162	78,38	0,605	0,678
340	644	172.921	77,39	0,597	0,674
360	680	171.680	76,39	0,589	0,670
380	716	170.218	75,62	0,583	0,669
400	752	168.480	75,13	0,580	0,671
420	788	166.743	74,63	0,576	0,674
440	824	165.171	74,13	0,572	0,676
460	860	163.682	73,64	0,568	0,677
480	896	162.192	73,14	0,564	0,679
500	932	160.482	73,08	0,564	0,686
520	968	158.745	72,59	0,560	0,689
540	1004	157.008	71,04	0,548	0,681
560	1040	155.270	65,09	0,502	0,631
580	1076	153.533	55,19	0,426	0,541
600	1112	151.630	44,43	0,343	0,441
620	1148	149.396	35,00	0,270	0,353
640	1184	147.162	27,91	0,215	0,286
660	1220	144.790	22,06	0,170	0,229
680	1256	142.308	17,18	0,133	0,182
700	1292	139.826	12,71	0,098	0,137
720	1328	137.344	9,40	0,073	0,103
740	1364	134.862	7,01	0,054	0,078
760	1400	132.379	5,52	0,043	0,063
780	1436	129.649	4,03	0,031	0,047
800	1472	126.919	2,84	0,022	0,034
820	1508	124.188	1,85	0,014	0,022

LE FORZE DI REAZIONE NEL SOFFIETTO

Nell'installazione dei compensatori, bisogna sempre tenere conto delle forze che si sviluppano al suo interno a causa della pressione. La più importante di queste, che è causa spesso di rotture o deformazioni considerate ingiustificate, è senza dubbio la Spinta di fondo.

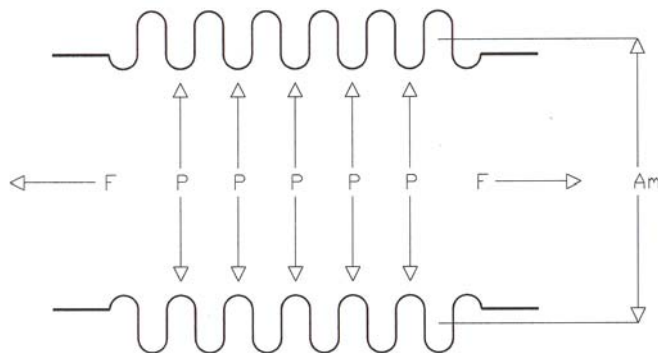
Questa forza che tende ad allungare il soffietto, se non contrastata da adeguati Punti Fissi o vincoli, è generata dalla pressione che agisce sulle onde interne del soffietto, tentando di "appiattirle" e causando in questo modo una spinta, diretta dal centro verso le due estremità del soffietto.

In termini matematici questa forza è data da:

$$F = p \times A_m$$

p = Pressione (bar).

A_m = Area efficace (diametro medio del soffietto) (cmq).



C'è da considerare che la presenza della spinta di fondo, è causa di problemi di installazione quando in determinate aree di un impianto, non è possibile realizzare punti fissi aggiuntivi per contenerla.

Proprio per questa ragione vi sono tipologie di compensatori, che grazie alla loro particolare costruzione, sono in grado di contenere autonomamente questa forza, senza avere bisogno di altri punti fissi.

COMPENSATORI CHE <u>CONTRASTANO</u> AUTONOMAMENTE LA SPINTA DI FONDO	COMPENSATORI CHE <u>NON CONTRASTANO</u> AUTONOMAMENTE LA SPINTA DI FONDO
<ul style="list-style-type: none"> - Angolare - Cardanico - Laterale - Laterale sferico - Giunto di smont. con l'aggiunta di tiranti di forza 	<ul style="list-style-type: none"> - Assiale - Universale - Giunto di smontaggio senza tiranti di forza

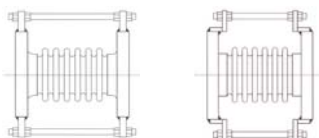
Un'altra forza di reazione che non deriva dalla pressione interna, ma dalle caratteristiche costruttive del soffietto, è la cosiddetta Rigidità Elastica.

Questa forza deriva dalla resistenza che il soffietto offre alla deformazione causata dal lavoro che deve svolgere (corsa); essa si divide in:

- Rigidità assiale (comp. assiale) è una forza assiale misurata in Newton / millimetro (N/mm).
- Rigidità angolare (comp. angolare) è una coppia misurata in Newton metro / grado (Nm/grado).
- Rigidità laterale (comp. laterale e universale) è una forza di taglio perpendicolare al movimento misurata in Newton / millimetro (N/mm).

La reazione totale del soffietto si trova moltiplicando la rigidità per la corsa da effettuare.

GIUNTI DI SMONTAGGIO:



I giunti di smontaggio vengono utilizzati per la rimozione di valvole o altri elementi, quando tale operazione risulta impossibile o difficoltosa a causa di flange con gradino o incamerature; infatti questi giunti, permettono una “corsa di smontaggio” in compressione di circa 20 mm, che consente lo svincolo dell’elemento da rimuovere, in modo facile e sicuro.

Questa “corsa di smontaggio” si ottiene agendo sui dadi degli appositi “tiranti di smontaggio” (o manovra), che vanno però lasciati allentati dopo l’installazione, per consentire al giunto di assorbire eventuali movimenti di assestamento, cedimenti del terreno, o piccole dilatazioni.

Nella configurazione standard i giunti di smontaggio, vengono forniti flangiati e con i soli tiranti di smontaggio i quali da soli però, non sono in grado di contenere autonomamente la spinta di fondo; per ovviare a questo problema è necessario equipaggiare i giunti di smontaggio (a richiesta), con appositi tiranti di forza, che vanno a sostituire alcuni dei bulloni di fissaggio tra il giunto e l’elemento da rimuovere.

Di seguito vengono riportate due illustrazioni relative a quanto sopra descritto.

I modelli di giunto di smontaggio che è possibile fornire sono:

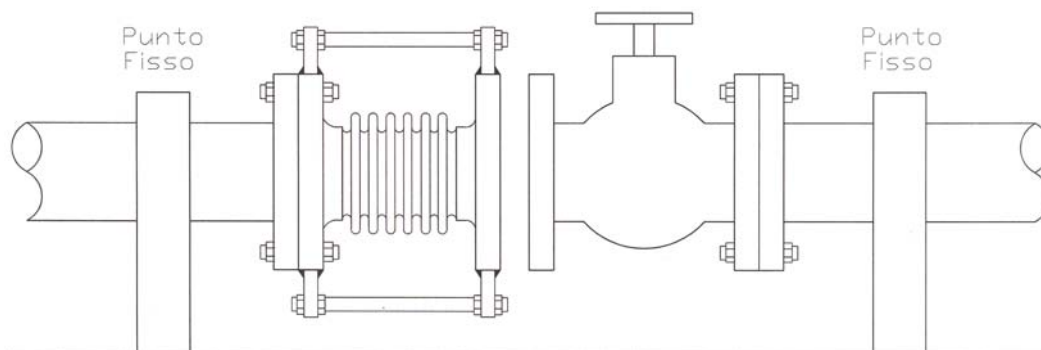
GS = Giunto di smontaggio semplice

GSC = Giunto di smontaggio con convogliatore

GSF = Giunto di smontaggio con tiranti di forza

GSCF = Giunto di smontaggio con convogliatore e tiranti di forza

GIUNTO DI SMONTAGGIO CON I SOLI TIRANTI DI SMONTAGGIO



GIUNTO DI SMONTAGGIO CON TIRANTI DI SMONTAGGIO E DI FORZA

