



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO
DIREZIONE GENERALE PER LA TUTELA DELLA PROPRIETÀ INDUSTRIALE
UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI

UIBM

DOMANDA NUMERO	102013902174316
Data Deposito	12/07/2013
Data Pubblicazione	12/01/2015

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	L		

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	L		

Sezione	Classe	Sottoclasse	Gruppo	Sottogruppo
F	16	L		

Titolo

TUBO FLESSIBILE DI COLLEGAMENTO PER IL TRASPORTO DI FLUIDI
--

DESCRIZIONE del Brevetto per Invenzione che ha per titolo:

Tito lo: "Tubo flessibile di collegamento per il trasporto di fluidi".

a nome: GREINER S.p.A. di nazionalità italiana

con sede in 25065 LUMEZZANE (BS), Via Montesuello, 212

5 Inventori: IENA, Roberto
ASTORI, Giorgio

..*

DESCRIZIONE

La presente invenzione riguarda un tubo di collegamento per il trasporto e la
10 distribuzione di fluidi, preferibilmente di gas, avente un corpo cavo flessibile per
il passaggio del fluido al proprio interno. Più in particolare la presente
invenzione riguarda un tubo flessibile per il collegamento fluidico di due parti,
o elementi, di un impianto per il trasporto e la distribuzione di fluidi, e
preferibilmente per il collegamento fluidico di due tubazioni.

15 Va fin da subito notato che pure se nel seguito si farà esplicito riferimento al
trasporto di gas, il tubo secondo la presente invenzione non va inteso limitato a
tale utilizzo, infatti, esso può essere impiegato per il trasporto e l'alimentazione
di altri tipi di fluidi.

Attualmente la connessione fluidica tra le parti di un impianto per il trasporto e
20 la distribuzione di fluidi, ed in particolare tra due tubazioni dell'impianto viene
eseguita mediante raccordi, o simili elementi di collegamento rigidi, e cioè
non in grado di consentire il movimento relativo delle parti dell'impianto che
sono tra loro collegate.

Si pensi ad esempio ai raccordi a T, oppure ai raccordi curvi che consentono il
25 collegamento fluidico tra tubazioni, o parti dell'impianto, poste inclinate tra

loro, che vengono utilizzati per posare e collegare tra loro tubazioni lungo un percorso determinato.

L'utilizzo di raccordi rigidi, ed in generale di mezzi di collegamento rigido tra le parti dell'impianto, come ad esempio due tubazioni, riduce notevolmente la resistenza dello stesso impedendo di fatto il movimento relativo tra le parti collegate. Più in dettaglio, il collegamento rigido tra le parti di un impianto, ad esempio due tubazioni, non consente di resistere efficacemente alle vibrazioni ed in generale alle sollecitazioni generate da un evento sismico.

Infatti, nel corso degli ultimi anni è fortemente cresciuta l'attenzione verso l'affidabilità e la capacità di resistenza offerta dagli impianti di distribuzione di fluidi, ed in particolare di gas, a seguito di eventi sismici. In molti casi la formazione di piccole perdite nell'impianto può causare gravi danni agli edifici e addirittura causare la morte di persone, ad esempio nel caso in cui il fluido trasportato nell'impianto è un gas combustibile.

Tale attenzione è particolarmente rivolta agli impianti di distribuzione del gas, ed in particolare alla parte dell'impianto in cui avviene il collegamento tra una tubazione principale, preferibilmente interrata, e una tubazione di derivazione posta almeno parzialmente fuori terra, che trasporta e distribuisce il fluido ad un edificio.

Il collegamento tra la tubazione interrata e quella fuori terra è particolarmente critico visto che durante un evento sismico le due tubazioni avranno un comportamento differente tra loro in risposta alle sollecitazioni a cui sono sottoposte. Generalmente il collegamento tra queste tubazioni viene realizzato per mezzo di un tubo di materiale plastico, preferibilmente polietilene, che viene collegato con mezzi rigidi alle tubazioni, ad esempio uno o più raccordi

curvi che consentono il trasporto del gas dal basso, ovvero sia dalla tubazione interrata, verso la tubazione fuori terra.

Questo tipo di collegamento presenta dunque bassa affidabilità e resistenza in caso di eventi sismici.

5 Sono altresì note nella tecnica tubi flessibili che possono essere curvati in modo tale da potersi adattare a differenti percorsi e posizioni che l'impianto deve seguire a seconda del luogo in cui esso viene installato.

Inoltre, i tubi flessibili consentono di poter formare delle curve nell'impianto semplicemente piegando il tubo e senza utilizzare raccordi rigidi curvi, quindi
10 consentendo di ridurre il numero di connessioni ed il numero di elementi, quali tubi curvi, raccordi, ecc., che compongono l'impianto stesso.

Sono attualmente noti tubi flessibili per il trasporto e l'alimentazione di gas o altri fluidi comprendenti un corpo flessibile a sezione circolare formato generalmente da acciaio corrugato, dotati in corrispondenza delle proprie

15 estremità di raccordi che ne consentono la connessione con altri elementi dell'impianto. Tali raccordi sono generalmente realizzati in materiale metallico e solitamente comprendono, manicotti metallici dotati di filettatura di tipo maschio o femmina posti ad una estremità del tubo, e un dado liberamente ruotabile vincolato all'altra estremità del tubo che è dotata di una flangia. Più
20 in dettaglio, l'installazione del dado di connessione sul corpo del tubo viene effettuata mediante la realizzazione di una flangia, o bordino, in corrispondenza di una estremità del corpo del tubo.

Questo tipo di connessione, noto come connessione a dado e girello, oltre alla presenza dei manicotti metallici filettati, determina però alcuni inconvenienti.

25 Infatti, questo tipo di mezzi di connessione rende complicato il processo di

produzione del tubo, che deve prevedere la realizzazione di una flangia sull'estremità del tubo in modo tale che il dado possa essere trattenuto sul tubo stesso.

Inoltre, nel caso in cui i mezzi di connessione ed in particolare il dado debba
5 essere vincolato all'estremità del tubo direttamente durante la posa in opera dell'impianto, ad esempio nel caso in cui sia lo stesso installatore a tagliare il tubo della lunghezza desiderata e a vincolare il dado di connessione all'estremità del tubo, i problemi sopra discussi risultano più accentuati.

Infatti, l'installatore dovrà direttamente in cantiere realizzare la flangia
10 sull'estremità del tubo in corrispondenza della quale viene vincolato in modo notabile il dado di connessione.

La necessità di dover eseguire tali operazioni rende però complesso e lungo il processo di installazione dell'impianto, oltre a determinare una riduzione della sicurezza dell'impianto, infatti, la realizzazione della flangia e l'installazione del
15 dado di connessione possono non essere eseguite correttamente o comunque presentare difetti che con il passare del tempo possono addirittura causare perdite di fluido.

Sono altresì noti tubi di collegamento corrugati che presentano ad una estremità un elemento tubolare di materiale plastico che viene sovrastampato
20 in corrispondenza di un elemento metallico, il quale a sua volta viene saldato su un'estremità del corpo flessibile del tubo.

Inoltre, un manicotto o un simile elemento di materiale plastico, o metallico, viene vincolato esternamente all'elemento tubolare di materiale plastico per evitare la separazione dall'elemento tubolare metallico.

25 Questa tipologia di connessione è complicata da realizzare oltre che poco

economica. Inoltre, il vincolo dell'elemento in materiale plastico sovrastampato su un elemento metallico saldato al corpo del tubo, o eventualmente sovrastampato direttamente sul corpo del tubo, risulta poco sicuro ed affidabile e necessita l'applicazione di un manicotto esterno o di un
5 simile elemento di sicurezza. Ne segue che i tubi flessibili attualmente disponibili pur presentando caratteristiche di elasticità e flessibilità in grado di assorbire le vibrazioni trasmesse a seguito dell'evento sismico proprio perché presentano un corpo flessibile presentano alcune criticità in corrispondenza dei mezzi di
10 connessione che sono difficili da realizzare, complicati da installare oltre che poco affidabili in caso di eventi sismici.

Infatti, i mezzi di connessione di cui essi sono dotati, ed in particolare il raccordo nella forma di un dado vincolato in corrispondenza della flangia di
estremità del corpo del tubo, determina inevitabilmente la formazione di una
15 zona rigida che è maggiormente soggetta alle vibrazioni che si propagano durante l'evento sismico.

Scopo della presente invenzione è quello di superare i problemi sopra brevemente discussi, e di mettere a disposizione un tubo di collegamento
flessibile per il trasporto di fluidi, ed in particolare di gas, che sia semplice ed
economico da realizzare oltre che facilmente installabile.

20 Ulteriore scopo della presente invenzione è quello di mettere a disposizione un tubo di collegamento flessibile che consenta l'efficace e sicura connessione con una o più parti dell'impianto di distribuzione del fluido, ed in particolare che consenta la rapida ed efficace connessione fluidica tra due tubazioni.

Inoltre è scopo della presente invenzione quello di mettere a disposizione un
25 tubo di collegamento flessibile affidabile e molto resistente anche in caso di

eventi sismici.

Questi ed altri scopi vengono raggiunti mediante un tubo flessibile di collegamento secondo la rivendicazione 1. Ulteriori aspetti e caratteristiche del tubo di collegamento sono descritte nelle rivendicazioni dipendenti.

5 Il tubo di collegamento per il trasporto e la distribuzione di fluidi, secondo la presente invenzione comprende un corpo cavo flessibile, realizzato in materiale metallico, per il passaggio del fluido al proprio interno, avente due estremità e almeno una testa di connessione solidale, o resa solidale, a ciascuna estremità del tubo. Inoltre, almeno un connettore tubolare, realizzato
10 in materiale plastico e preferibilmente in polietilene, è fissato ad almeno una testa di connessione in modo tale che il connettore tubolare comprenda almeno una porzione sporgente dall'almeno una testa di connessione alla quale è fissato.

Vantaggiosamente la presenza di connettori tubolari fissati alle teste di
15 connessione consente di semplificare la produzione e le operazioni di posa in opera del tubo secondo la presente invenzione. Infatti, contrariamente a quanto avviene nei tubi flessibili noti nella tecnica non vi è la necessità di realizzare la flangia in corrispondenza dell'estremità del corpo del tubo.

Infatti, le teste di connessione possono essere realizzate di pezzo con il corpo
20 cavo del tubo, oppure essere rese solidali ad esso tramite mezzi di vincolo noti, ad esempio tramite saldatura.

Inoltre, il tubo secondo l'invenzione può essere facilmente collegato ad altre parti di un impianto di distribuzione del fluido, quali ad esempio due tubazioni, grazie alla presenza dei connettori tubolari, ed in particolare grazie alla
25 presenza di almeno una loro porzione sporgente dalla testa di connessione

che può essere fissata ad esempio in un manicotto di attacco noto nella tecnica.

Diverse modalità di fissaggio dei connettori tubolari alle teste di connessione possono essere impiegate, e secondo differenti possibili forme di realizzazione il vincolo tra questi elementi può essere di tipo reversibile o irreversibile.

Secondo una forma di realizzazione preferita l'almeno un connettore tubolare è fissato con inserimento almeno parziale in detta almeno una testa di connessione. In altre parole, almeno una porzione del connettore tubolare è inserita all'interno della testa di connessione, semplificando notevolmente le operazioni di produzione e di posa in opera del tubo secondo la presente invenzione.

Più in dettaglio, l'almeno un connettore tubolare comprende almeno una porzione inserita in detta almeno una testa di connessione e almeno una porzione sporgente dall'almeno una testa di connessione.

La modalità di fissaggio del connettore tubolare alla testa di connessione che prevede l'inserimento almeno parziale al suo interno risulta molto sicura oltre che semplice da realizzare non necessitando di eseguire il sovrastampaggio del materiale plastico sul corpo del tubo di materiale metallico, come invece avviene in alcuni tubi flessibili noti nella tecnica.

Secondo un aspetto della presente invenzione, il tubo flessibile di collegamento comprende mezzi di vincolo stabile per fissare l'almeno un connettore tubolare all'almeno una testa di connessione. Secondo una forma di realizzazione preferita detti mezzi di vincolo stabile comprendono almeno una boccia che di preferenza viene installata internamente al connettore tubolare, in corrispondenza della porzione che è inserita all'interno della testa

di connessione. Così facendo il connettore tubolare può essere fissato in modo semplice e rapido alla testa di connessione.

Secondo una possibile forma di realizzazione l'almeno una boccia è inserita con interferenza all'interno del connettore tubolare in corrispondenza della testa di connessione, in modo tale che almeno una porzione del connettore tubolare sia interposta tra l'almeno una boccia la testa di connessione.

La boccia svolge la funzione di spingere radialmente il connettore tubolare all'interno della testa di connessione in modo tale da consentire il contatto con almeno una superficie interna della testa di connessione.

A tal proposito, secondo un aspetto della presente invenzione, almeno una superficie interna della testa di connessione destinata ad essere posta a contatto con almeno una porzione del connettore tubolare può comprendere una o più scanalature atte a rendere più efficace il vincolo con interferenza del connettore tubolare all'interno della testa di connessione.

Secondo un aspetto della presente invenzione, il corpo cavo flessibile realizzato in materiale metallico è preferibilmente corrugato.

Vantaggiosamente, la presenza dei connettori tubolari realizzati in materiale plastico consente di aumentare la sicurezza offerta dal tubo flessibile anche in caso di eventi sismici. Infatti, contrariamente ai raccordi rigidi di connessione attualmente utilizzati, i connettori tubolari di materiale plastico, accoppiati al corpo cavo flessibile realizzato in materiale metallico, consentono di aumentare la flessibilità del tubo di collegamento oltre che di incrementare la resistenza alle sollecitazioni generate ad esempio da un evento sismico.

Inoltre la modalità di fissaggio dei connettori tubolari almeno parzialmente inseriti all'interno della testa di connessione risulta semplice da realizzare oltre

che sicura ed affidabile anche in caso di eventi sismici.

Ulteriori caratteristiche e vantaggi della presente invenzione risulteranno più evidenti dalla seguente descrizione, fatta a titolo di esempio non limitativo, con riferimento alle figure allegate, in cui:

- 5 • la Figura 1 è una vista laterale di una forma di realizzazione del tubo flessibile di collegamento secondo la presente invenzione;
- la Figura 2 è una vista in sezione del tubo flessibile illustrato in Figura 1;
- la Figura 3 mostra una ulteriore possibile forma di realizzazione del
10 tubo di collegamento secondo la presente invenzione dotato di una valvola di sicurezza

Con riferimento alle figure allegate, secondo una possibile forma di realizzazione, il tubo di collegamento secondo la presente invenzione comprende un corpo cavo flessibile 2, preferibilmente sostanzialmente
15 cilindrico, per il trasporto di un fluido attraverso di esso.

Come detto sopra, il tubo secondo la presente invenzione può essere utilizzato per il trasporto di diversi fluidi, ed in particolare per il trasporto di gas.

In particolare il tubo flessibile 1 secondo la presente invenzione trova particolare applicazione nella realizzazione di impianti per il trasporto di gas
20 combustibile.

In particolare, il tubo flessibile secondo la presente invenzione può essere utilizzato per la connessione di due tubazioni di un impianto per la distribuzione del gas, ed in particolare di una tubazione principale, ad esempio un allacciamento interrato, con una tubazione di derivazione, quale ad esempio
25 una colonna montante. Più in particolare, il tubo flessibile secondo l'invenzione

può essere utilizzato, anche se non deve essere considerato limitato solo a tale utilizzo, per la connessione tra una tubazione interrata ed una tubazione posta almeno parzialmente fuori terra. Infatti, come si vedrà meglio nel seguito la sua flessibilità e la sua semplicità di connessione con le tubazioni gli consente di resistere efficacemente, senza causare perdite indesiderate di fluido, anche in caso di eventi sismici, che possono provocare il movimento relativo tra le due tubazioni collegate.

Va notato che il termine flessibile viene qui utilizzato per indicare che il corpo 2 del tubo non è rigido ma esso può essere curvato senza rotture, ed in generale per indicare che esso può modificare la propria forma, anche manualmente o con l'ausilio di utensili adatti a tale scopo.

In altre parole, il tubo 1 secondo la presente invenzione può essere curvato in modo tale che l'asse del corpo 2 non sia retto, ovvero sia che il tubo non si estenda lungo una linea retta. La flessibilità del corpo cavo 2 consente vantaggiosamente di poter resistere efficacemente alle sollecitazioni generate da un evento sismico e quindi consente il movimento relativo delle parti dell'impianto collegate per mezzo del tubo 1, senza causare perdite indesiderate di fluido.

Va altresì notato che la flessibilità del tubo 1 secondo l'invenzione consente anche di poter variare lunghezza del tubo stesso.

Come detto, il tubo flessibile comprende un corpo 2 cavo sostanzialmente cilindrico, ovvero sia il corpo 2 presenta sezioni trasversali sostanzialmente circolari in modo tale da consentire il passaggio del fluido al suo interno. Ovviamente altre forme della sezione del corpo cavo 2 del tubo 1 secondo la presente invenzioni, differenti da quella sopra descritta possono essere

utilizzate.

Le caratteristiche di flessibilità del corpo 2 del tubo 1 possono essere fornite secondo differenti modalità. Infatti, la flessibilità del tubo può dipendere ad esempio dal materiale utilizzato, oltre che dalle sue dimensioni e dalla sua
5 conformazione. Secondo una forma di realizzazione preferita, il corpo 2 del tubo secondo la presente invenzione è corrugato, ovvero sia esso presenta una alternanza di porzioni piegate della propria superficie.

Ad esempio, nella forma di realizzazione illustrata nelle figure, la superficie del corpo 2 del tubo 1 è piegata in modo tale da risultare ondulata.

10 Più in dettaglio, come visibile nella vista in sezione di figura 2, la superficie del corpo 2 del tubo 1 è piegata in modo tale da formare una pluralità di porzioni sostanzialmente conformate ad "U", poste in sequenza in modo tale da formare un profilo sinusoidale.

Tale conformazione consente al tubo 1 di poter essere piegato e altresì di
15 poter variare la propria lunghezza ad esempio determinando una estensione delle porzioni piegate della superficie corrugata. Vantaggiosamente, la flessibilità del tubo secondo la presente invenzione ne determina una elevata resistenza in caso di eventi sismici.

Ovviamente, le caratteristiche di flessibilità del tubo possono essere ottenute
20 secondo altre modalità, ad esempio corrugando la superficie del tubo secondo altre forme rispetto a quella illustrata nelle figure, in cui la superficie del tubo presenta un profilo sinusoidale.

Il corpo 2 del tubo 1 è preferibilmente realizzato in materiale metallico, più preferibilmente in acciaio. Ovviamente, altri materiali possono essere utilizzati a
25 patto di mantenere le caratteristiche di flessibilità del tubo stesso.

Secondo un aspetto della presente invenzione, il corpo 2 del tubo può presentare altresì un rivestimento superficiale esterno 3, preferibilmente realizzato mediante una guaina di materiale plastico. Ovviamente il rivestimento esterno 3 è tale da non compromettere le caratteristiche di
5 flessibilità del tubo 1. Ovviamente, secondo una possibile forma di realizzazione anche le teste di connessione 6 del tubo possono presentare un rivestimento superficiale.

Inoltre, il tubo 1 secondo la presente invenzione comprende due estremità 4 e 5, ed in corrispondenza di ciascuna estremità 4, 5 il tubo comprende almeno
10 una testa di connessione 6.

Infatti, secondo una forma di realizzazione preferita, e così come illustrato nelle figure 1 e 2, il tubo secondo la presente invenzione comprende una testa di connessione 6 in corrispondenza di ciascuna delle due estremità 4 e 5.

Più in dettaglio, la testa di connessione 6 è solidale, o resa solidale, ad almeno
15 una delle estremità 4, 5 del corpo cavo 2. Con l'espressione "solidale, o resa solidale" si vuole intendere che la testa di connessione 6 può essere realizzata in pezzo unico con il corpo cavo 2 del tubo 1, oppure essa può essere vincolata ad essa mediante opportuni mezzi di vincolo, e quindi essere resa solidale al corpo cavo 2.

Diverse modalità di vincolo della testa di connessione 6 al corpo cavo 2 del
20 tubo, in corrispondenza di una sua estremità 4, 5 possono essere impiegate. Secondo una forma di realizzazione preferita, la testa di connessione 6 viene saldata in corrispondenza di una estremità 4, 5 del corpo 2 del tubo 1.

Il tubo flessibile secondo la presente invenzione comprende altresì almeno un
25 connettore tubolare 7 fissato ad almeno una testa di connessione 6 in modo

tale che almeno una porzione 7a, con la relativa estremità, risulti sporgente dall' almeno una testa di connessione 6.

Come si vedrà meglio nel seguito, i connettori tubolari 7 svolgono la funzione di consentire il rapido collegamento con le parti dell'impianto di distribuzione del fluido che si desidera collegare tramite il tubo di collegamento 1. Infatti, la
5 porzione sporgente 7a del connettore tubolare 7 consente la rapida e semplice connessione ad una o più parti di un impianto, come ad esempio una tubazione, non mostrata nelle figure allegate.

Ovviamente differenti modalità di fissaggio dell' almeno un connettore
10 tubolare 7 alla testa di connessione 6 possono essere impiegate.

Secondo una forma di realizzazione preferita, l' almeno un connettore tubolare 7 è fissato con inserimento almeno parziale in detta almeno una testa di connessione 6. Infatti, come visibile nella vista in sezione di figura 2, il connettore tubolare 7 viene almeno parzialmente inserito in una testa di
15 connessione 6. In altre parole, almeno una porzione 7b del connettore tubolare 7 viene inserita all'interno della testa di connessione 6 a patto che almeno una porzione 7a del connettore tubolare 7, con la sua relativa estremità, risulti sporgente da essa.

Di preferenza i connettori tubolari 7 presentano sezione sostanzialmente
20 circolare costante, come nella forma di realizzazione illustrata nelle figure allegate.

Ovviamente la lunghezza dei connettori tubolari 7 può essere scelta a seconda delle esigenze installative, a patto di prevedere il fissaggio del connettore alla testa di connessione 6 in modo tale che almeno una porzione
25 7a del connettore tubolare 7 risulti sporgente da essa.

Va notato che secondo una forma di realizzazione preferita i connettori tubolari 7 vengono spinti (inseriti) all'interno della testa di connessione 6 mediante un movimento di traslazione assiale. Ovviamente secondo ulteriori possibili forme di realizzazione l'inserimento del connettore tubolare 7 all'interno della testa 6 può anche prevedere l'avvitamento di parte del connettore tubolare 7 all'interno della testa di connessione.

Secondo una forma di realizzazione preferita, il connettore tubolare 7 è realizzato in materiale plastico e preferibilmente in polietilene. Vantaggiosamente l'utilizzo di materiale plastico consente di garantire la flessibilità del tubo di collegamento 1 anche in corrispondenza dei connettori tubolari 7, che come detto vengono collegati a parti dell'impianto di distribuzione del fluido, ed in particolare a tubazioni dell'impianto.

Ovviamente, altri materiali possono essere ovviamente utilizzati per la realizzazione dei connettori tubolari.

In dettaglio, i connettori tubolari 7 consentono il collegamento tramite mezzi di vincolo noti, ad esempio dei manicotti elettrosaldabili, a due tubazioni dell'impianto di distribuzione che risultano così collegate fluidicamente tra loro. Inoltre, le due tubazioni collegate in virtù della flessibilità del tubo 1 possono muoversi l'una rispetto all'altra così che eventuali sollecitazioni dovute ad eventi sismici non causino rotture e quindi perdite nell'impianto.

Secondo un aspetto della presente invenzione i connettori tubolari 7 sono fissati in modo stabile alle teste di connessione 6, in altre parole, una volta che i connettori tubolari 7 sono inseriti all'interno della testa 6 non sono facilmente rimovibili da esse, ad esempio tramite l'applicazione di una forza di trazione.

Va notato che il fissaggio del connettore tubolare 7 ad almeno una testa di

connessione 6 può essere di tipo reversibile o irreversibile.

A tal proposito il tubo flessibile 1 secondo la presente invenzione, comprende mezzi di vincolo stabile 8 per fissare almeno un connettore tubolare 7 ad almeno una testa di connessione 6.

5 Nella forma di realizzazione illustrata nelle figure, i mezzi di vincolo stabile comprendono almeno una boccia 8 che viene inserita all'interno del connettore tubolare 7. Preferibilmente la boccia 8 viene installata internamente al connettore tubolare 7 in corrispondenza della porzione 7b che è inserita all'interno della testa di connessione 6, si veda a tal proposito la
10 vista in sezione di figura 2.

Così facendo almeno una porzione 7b del connettore tubolare 7 è interposta tra l'almeno una boccia 8 e la testa di connessione 6.

Va notato che i mezzi di vincolo stabile 8 del tubo 1 di preferenza generano attrito tra la testa di connessione 6 ed il connettore tubolare 7 inserito al suo
15 interno in modo tale da impedire la rimozione.

Più in dettaglio, secondo un aspetto della presente invenzione, l'almeno una testa di connessione 6 comprende una sede circolare 6a atta a ricevere almeno una porzione 7b del connettore tubolare 7. Va notato che la sede circolare 6a della testa di connessione 6 presenta dimensioni tali da consentire
20 l'inserimento del connettore tubolare 7 al suo interno. In particolare, il connettore tubolare 7 viene inserito nella testa di connessione 6 in modo tale che la superficie esterna del connettore tubolare 7 possa essere posta a contatto con la superficie interna 6d della sede circolare 6a della testa di connessione 6. Inoltre, la testa di connessione comprende una porzione di
25 battuta 6b in corrispondenza della quale l'estremità del connettore tubolare 7

inserito all'interno della testa di connessione 6 viene posta a contatto a seguito del suo inserimento.

Secondo una possibile forma di realizzazione, e come visibile nella vista in sezione di figura 2, la testa di connessione 6 può comprendere in
5 corrispondenza della propria superficie interna 6d, che come detto è destinata ad entrare a contatto con il connettore tubolare 7, una o più scanalature 6c che svolgono la funzione di trattenere il connettore tubolare 7 al suo interno.

In particolare, a seguito dell'inserimento del connettore tubolare 7 all'interno
10 della testa di connessione 6, la boccia 8 che viene spinta con interferenza al suo interno, dall'estremo libero del connettore tubolare 7 che sporge dalla testa di connessione 6. Così facendo la boccia 8 spinge radialmente la porzione 7b del connettore tubolare 7 contro la superficie interna 6d della testa di connessione 6. Più in dettaglio, la boccia 8 spinge la porzione 7b del
15 connettore tubolare 7 contro la superficie interna 6d della sede circolare 6a della testa di connessione 6.

In altre parole il connettore tubolare 7 è trattenuto con interferenza all'interno della testa di connessione 6 a causa dell'attrito causato dal contatto della superficie esterna del connettore tubolare 7 con la superficie interna 6d della
20 sede circolare 6a entro cui esso viene inserito.

I mezzi di vincolo 8, ed in particolare la boccia utilizzata nella forma di realizzazione illustrata nelle figure, consentono di esercitare una forza che pone a contatto il connettore tubolare 7, ed in particolare la sua porzione 7b inserita nella testa di connessione 6, con la superficie interna 6d della sede 6a
25 della testa di connessione 6 entro cui è inserito.

Così facendo, anche grazie alla presenza di una o più scanalature 6c, la porzione 7b di connettore tubolare 7 inserito all'interno della testa di connessione è fissata in modo stabile ad essa e la sua rimozione è di fatto impedita.

- 5 Inoltre, al fine di garantire la corretta tenuta fluidica, il tubo flessibile secondo la presente invenzione comprende altresì, in corrispondenza dell' almeno una testa di connessione 6, almeno un anello elastico di tenuta 9. Nella forma di realizzazione illustrata nelle figure, si veda in particolare la vista in sezione di figura 2, un anello elastico 9 è disposto in corrispondenza della superficie
- 10 interna 6d della sede circolare 6a della testa di connessione 6, in modo tale da entrare in contatto, a tenuta, con la superficie esterna della porzione 7b del connettore tubolare 7 inserita all'interno della testa di connessione 6. Più in dettaglio, l'anello elastico 9 è alloggiato in un'apposita sede realizzata sulla superficie interna 6d della testa di connessione 6.
- 15 Vantaggiosamente il tubo secondo la presente invenzione risulta economico da produrre, oltre che sicuro ed affidabile da utilizzare, infatti, la connessione con le parti dell'impianto ed in particolare con le tubazioni, risulta facilmente eseguibile mediante i connettori tubolari 7. Infatti, la flessibilità del corpo cavo del tubo di collegamento 1 anche grazie alla presenza dei connettori tubolari
- 20 7 di materiale plastico che sono inseriti all'interno delle teste di connessione 6, consente di ottenere la desiderata flessibilità del collegamento alle tubazioni dell'impianto in modo tale da poter efficacemente resistere anche alle sollecitazioni generate da eventuali eventi sismici.

A tal proposito, va notato che l'utilizzo del materiale metallico per la

25 realizzazione del corpo cavo flessibile 2 e del materiale plastico per la

realizzazione dei connettori tubolari 7 consente di incrementare la flessibilità del tubo di collegamento 1 secondo la presente invenzione.

Inoltre, la produzione del tubo flessibile 1 risulta semplificata, infatti, il processo prevede la realizzazione in pezzo unico dell' almeno una testa di connessione con il corpo cavo 2 del tubo, o eventualmente il vincolo della testa di connessione al corpo cavo in modo tale da rendere solidali tali elementi, e il successivo fissaggio del connettore tubolare 7 alla testa di connessione 6.

La Figura 3 mostra una ulteriore possibile forma di realizzazione del tubo di collegamento 1 secondo la presente invenzione che è dotato di una valvola di sicurezza 20. Più in dettaglio, il tubo 1 comprende una valvola 20 atta ad interrompere il flusso di fluido quando all'interno del tubo passa una quantità eccessiva di fluido.

Tali valvole, note nella tecnica come "valvole ad eccesso di flusso" sono tali da interrompere l'erogazione del fluido in caso di eccesso di portata, ad esempio nel caso in cui si verifici una rottura nella parte di impianto posta a valle della valvola stessa.

Nella forma di realizzazione illustrata in figura 3, la valvola 20 è disposta internamente alla testa di connessione 6, che a differenza di quelle mostrate nelle figure 1 e 2, presenta lunghezza maggiore al fine di poter alloggiare al proprio interno la valvola 20.

La presente invenzione riguarda altresì un impianto, o una parte di impianto, per il trasporto e la distribuzione di fluidi, preferibilmente di gas, comprendente almeno un tubo flessibile di collegamento del tipo sopra descritto.

Come detto in precedenza, il tubo flessibile di collegamento 1 secondo la presente invenzione consente di collegare due parti dell'impianto ed in

particolare due tubazioni. Vantaggiosamente la flessibilità del tubo di collegamento 1, ottenuta anche per mezzo della presenza dei connettori tubolari 7, che di preferenza sono realizzati in materiale plastico, consente di realizzare un collegamento fluido affidabile e sicuro tra le tubazioni collegate ai connettori tubolari 7.

Infatti, la flessibilità del tubo secondo la presente invenzione consente di resistere alle sollecitazioni dovute ad esempio ad un evento sismico, consentendo il movimento relativo delle tubazioni collegate tra loro per mezzo del tubo flessibile 1, garantendo al contempo la tenuta fluidica.

10 In particolare, il tubo flessibile 1 secondo la presente invenzione può essere utilizzato per la connessione di due tubazioni di un impianto per la distribuzione di fluidi e in particolare di una tubazione principale, preferibilmente interrata, con una tubazione di derivazione, preferibilmente posta fuori terra.

15 Più in particolare, il tubo flessibile 1 secondo l'invenzione può essere utilizzato, anche se non deve essere considerato limitato solo a tale utilizzo, per la connessione tra una tubazione interrata, quale ad esempio un allacciamento interrato, e una tubazione, ad esempio una colonna montante, posta almeno parzialmente fuori terra di un impianto per la distribuzione del gas.

20 Va notato che l'utilizzo del tubo di collegamento 1 secondo la presente invenzione è particolarmente indicato per la connessione di una tubazione interrata con una parzialmente posta fuori terra, poiché in caso di eventi sismici le due tubazioni risponderanno in modo differente alle sollecitazioni generate, e in alcuni casi si determinerà un movimento relativo tra le tubazioni con una variazione della distanza tra di esse.

25 Il tubo flessibile 1 consente di mantenere il collegamento fluido tra le

tubazioni anche in caso di movimento relativo delle stesse, senza causare pericolose ed indesiderate perdite di fluido, specialmente nel caso in cui il fluido trasportato è un gas combustibile.

RIVENDICAZIONI

1. Tubo di collegamento (1) per il trasporto e la distribuzione di fluidi comprendente un corpo cavo flessibile (2), realizzato in materiale metallico, per il passaggio del fluido al proprio interno, avente due
5 estremità (4, 5), caratterizzato dal fatto che ciascuna di dette due estremità (4, 5) presenta una relativa testa di connessione (6) solidale, o resa solidale, a detta estremità (4, 5), e dal fatto di comprendere almeno un connettore tubolare (7) realizzato in materiale plastico fissato a detta almeno una testa di connessione (6) e comprendente almeno
10 una porzione (7a) sporgente da detta almeno una testa di connessione (6).
2. Tubo flessibile di collegamento (1) secondo la rivendicazione 1, in cui detto almeno un connettore tubolare (7) è fissato con inserimento almeno parziale in detta almeno una testa di connessione (6).
- 15 3. Tubo flessibile di collegamento (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto di comprendere mezzi di vincolo stabile (8) per fissare detto almeno un connettore tubolare (7) a detta almeno una testa di connessione (6).
4. Tubo flessibile di collegamento (1) secondo la rivendicazione 3, in cui
20 detti mezzi di vincolo stabile (8) di detto almeno un connettore tubolare (7) a detta almeno una testa di connessione (6) comprendono almeno una boccia.
5. Tubo flessibile di collegamento (1) secondo la rivendicazione 4, in cui
25 detta almeno una boccia (8) è inserita con interferenza all'interno di detto connettore tubolare (7) in corrispondenza di detta almeno una

testa di connessione (6), almeno una porzione (7b) di detto almeno un connettore tubolare essendo interposta tra detta almeno una boccia (8) e detta almeno una testa di connessione (6).

- 5 6. Tubo flessibile di collegamento (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta almeno una testa di connessione (6) comprende almeno una sede circolare (6a) in cui detto almeno un connettore tubolare (7) è almeno parzialmente inserito.
- 10 7. Tubo flessibile di collegamento (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta almeno una testa di connessione (6) comprende almeno un anello elastico di tenuta (9).
- 15 8. Tubo flessibile di collegamento (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta almeno una testa di connessione (6) comprende una o più scanalature (6c) in corrispondenza di almeno una superficie interna (6d) di detta testa di connessione (6) destinata ad essere posta a contatto con detto almeno un connettore tubolare (7).
- 20 9. Tubo flessibile di collegamento (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta almeno una testa di connessione (6) è saldata a detto corpo cavo (2) in corrispondenza di ciascuna di dette due estremità (4, 5).
- 25 10. Tubo flessibile di collegamento (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto almeno un connettore tubolare (7) è realizzato in polietilene.
11. Tubo flessibile di collegamento (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detto corpo cavo (2) è corrugato.
12. Tubo flessibile di collegamento (1) secondo una qualsiasi delle

rivendicazioni precedenti, in cui detta almeno una testa di connessione (6) è realizzata in materiale metallico.

13. Tubo flessibile di collegamento (1) secondo una qualsiasi delle
rivendicazioni precedenti, in cui almeno detto corpo cavo (2)
comprende un rivestimento superficiale esterno (3).

14. Impianto per il trasporto e la distribuzione di fluidi comprendente almeno
un tubo flessibile di collegamento (1) secondo una qualsiasi delle
rivendicazioni precedenti.

15. Impianto secondo la rivendicazione 14, comprendente almeno una
tubazione principale, preferibilmente interrata, e almeno una tubazione
di derivazione, preferibilmente posta fuori terra, detto almeno un tubo
flessibile di collegamento (1) essendo interposto tra, e collegando
fluidamente tra loro, detta almeno una tubazione principale e detta
almeno una tubazione di derivazione.