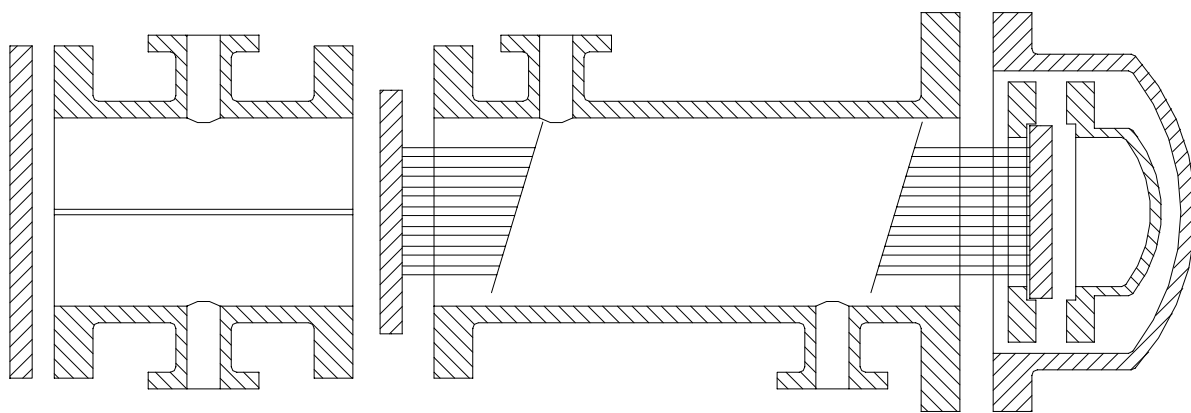


Enna 29 Ottobre 2002

Seminario A.I.MAN.



***Il Sealing Global Service sui Giunti flangiati
imbullonati di Apparecchiature e linee Piping***

Relatore Ing. Armando Falla

SOMMARIO

1 introduzione

2 - Struttura del programma SGS -

3 Definizioni

4 Descrizione delle attività SGS

4.1 *Analisi*

4.1.1 Analisi informazioni fornite dal cliente

4.1.2 Analisi disegni costruttivi

4.2 *Progetto*

4.2.1 Scelta guarnizione; tipologia e materiale

4.2.2 Selezione della finitura superficiale delle flange

4.2.3 Verifica stabilità accoppiamento, in accordo alle norme

4.2.4 Determinazione dei carichi di serraggio

4.2.5 Presentazione progetto esecutivo all'ente di controllo

4.2.6 Emissione specifiche particolari

4.3 *Collaudo*

4.3.1 Assistenza alle prove idrauliche/pneumatiche e all'avviamento

4.4 *Documentazione finale*

5 Applicazioni del programma

1 introduzione

In tutti gli impianti in cui vengono impiegati fluidi di processo e non, sono presenti giunti flangiati imbullonati con interposta guarnizione.

Il trasporto dei fluidi da un componente all'altro, avviene attraverso tubazioni. Di norma, una linea per il trasporto di fluido è costituita da una serie di tronchi di tubazioni ciascuno di essi flangiato alle estremità. Stacchi di tubazioni con una estremità flangiata possono derivarsi da una linea per permettere l'applicazione di strumenti di misura e controllo. Collegando le estremità flangiate tra loro si ottengono linee di trasferimento fluido più o meno lunghe.

Le linee si connettono alle apparecchiature di processo anch'esse tramite flange. Quasi tutte le flange di linee sono di dimensioni standards; tra gli standards che regolano la produzione di flange si citano ANSI/ASME B16.5, ASME B.16.47. Flange di grosse dimensioni progettate in accordo a codici di calcolo più o meno noti, sono riscontrabili per il collegamento di membrature che costituiscono un apparecchio a pressione il più diffuso dei quali è lo scambiatore di calore.

Il fluido circolante all'interno delle tubazioni e attraverso le apparecchiature di processo, nelle normali condizioni di esercizio, non varia in modo apprezzabile i valori di temperatura e pressione; se però per cause accidentali o perché il processo lo prevede, si ha variazione di una o entrambi le grandezze fisiche citate ne consegue una variazione del carico o comunque della condizione di equilibrio del giunto flangiato imbullonato. Da ciò può derivare l'innescò di un trafilamento del fluido verso l'esterno, alimentato dalla pressione presente all'interno della tubazione che può raggiungere valori variabili da qualche bar a parecchie decine di bar.

Una perdita attraverso il giunto flangiato imbullonato di una tubazione o di un apparecchio potrebbe dare origine ad eventi catastrofici per l'ambiente e per le persone che operano negli impianti. L'entità di una perdita non è da considerarsi direttamente legata alla pericolosità; perdite considerevoli sono subito rilevate dalle strumentazioni di misura e controllo ma restano pericolose per essere tali, mentre perdite limitate e continue possono sfuggire alle strumentazioni di controllo e diventare pericolose. Ciò impone di riservare a tutti i giunti lo stesso livello di attenzione in quanto una eventuale perdita può, sia pure indirettamente, essere l'innescò di eventi spiacevoli. La cronaca è abbastanza ricca di incidenti verificatisi a seguito di perdite di prodotto attraverso giunti flangiati imbullonati. Si è fatto cenno a flange standard e a flange progettate secondo i codici applicabili; le prime sono flange progettate per soddisfare un campo di applicazione, "pressione e temperatura", molto ampio, mentre le seconde vengono progettate ad hoc e spesso sulla base di logiche di risparmio basate sul materiale, sulla bulloneria e sui tempi di lavorazione.

Le guarnizioni per le flange standard appartengono anch'esse a standards costruttivi mentre per le guarnizioni delle apparecchiature i codici danno delle regole di progettazione.

L'accoppiamento standard, insieme di flangia, guarnizione e bulloneria è classicamente un giunto che non genera particolari problemi di tenuta. La stessa cosa non vale per gli accoppiamenti di apparecchiature di processo, in particolare quelle in cui i gradienti termici sulle flange sono variabili lungo il loro sviluppo circonferenziale; il giunto mantello-distributore e distributore-coperchio piano di scambiatori di calore è un tipico e ricorrente caso di giunto critico relativamente ai problemi di tenuta.

Tanto nel passato quanto ora si è progettato e si continua a progettare giunti flangiati che pur risultando stabili in accordo ai codici di calcolo e pur soddisfacendo tutte le regole di eventuali altre norme applicabili creano problemi non di poco conto nel momento in cui l'apparecchiatura viene messa in esercizio. Si aggiunga che spesso si tratta di flange di membrature di dimensioni e peso considerevoli, talvolta ubicate in zone a scarsa manovrabilità dove ogni operazione diventa difficile da eseguire e controllare. Sono, in particolare, i giunti delle apparecchiature quelli che richiedono più attenzione e quindi sono oggetto della presente trattazione e lo scopo del programma SGS è di elevare l'affidabilità di essi. Il programma SGS nasce con lo scopo di individuare i parametri fondamentali caratteristici dell'accoppiamento flangiato, e definire le modalità tecniche ed operative da applicare a partire dalla fase dello studio fino alla messa in esercizio dell'apparecchiatura.

Il programma SGS, forte di essere concentrato fundamentalmente su soli tre componenti meccanici, **flangia, bulloni e guarnizione**, si prefigge di elevare l'affidabilità della giunzione flangiata imbullonata allo stesso livello della giunzione saldata la quale però è a tutti noto che da sempre è territorio di personale tecnico qualificato, di applicazione di procedure qualificate e di severi controlli.

Un giunto flangiato imbullonato è meritevole delle stesse attenzioni riservate ad un giunto saldato e di conseguenza è necessario che il personale addetto al montaggio di esso venga qualificato adeguatamente e dotato delle attrezzature che la tecnologia offre.

2 - Struttura del programma SGS -

Sealing Global Service Program

Analisi

- Analisi informazioni fornite dal cliente
- Analisi disegni costruttivi

Progetto

- Scelta guarnizione; tipologia e materiali
- Selezione finitura superficiale delle flange
- Verifica stabilità dell'accoppiamento in accordo alle norme applicabili
- Determinazione carichi di serraggio
- Presentazione progetto esecutivo all'ente di controllo
- Emissione specifiche e procedure operative

Esecuzione

- Verifica in campo stato delle superfici (esami, visivo e dimensionale)
- Verifica in campo stato della bulloneria
- Eventuale lavorazione meccanica delle superfici di tenuta
- Assistenza al posizionamento e montaggio della guarnizione
- Serraggio in accordo alla specifica
- Verifica e controllo carico residuo

Collaudo

- Assistenza alle prove idrauliche/pneumatiche e all'avviamento

Report

- Documentazione finale

3 Definizioni

Viene nominato il supervisore delle operazioni di campo. Il Supervisore, ha il compito di verificare che tutte le operazioni vengano eseguite in accordo alle specifiche applicabili. Egli non può per nessun motivo permettere e/o autorizzare variazioni a quanto prestabilito; di eventuali anomalie verrà informato il servizio tecnico ed il responsabile operativo.

Si emette un Piano Controllo Qualità; su tale documento, emesso dal dipartimento “Controllo Qualità”, sono elencate tutte le fasi delle lavorazioni che dovranno essere controllate, nonché lo stadio della fase in cui eventuali controlli sono da eseguirsi.

Si definisce Scheda Dati, un documento prestampato sul quale vanno riportate informazioni raccolte in modo succinto, del tipo: sì, no, verificato etc. etc...

4 Descrizione delle attività SGS

4.1 Analisi

4.1.1 Analisi informazioni fornite dal cliente

In questa fase si raccolgono le informazioni disponibili ed utili, relative al giunto in questione, del tipo:

- a) Esistenza di fluttuazioni di pressione;
- b) Variazioni cicliche di temperatura del fluido;
- c) valori di pressione e temperatura, minimi e massimi di esercizio;
- d) epoca in cui si è verificata la perdita;
- e) eventuali tentativi di risolvere la perdita;
- f) associazione della perdita ad eventi meteorici;
- g) altro.

4.1.2 Analisi disegni costruttivi

In questa fase si esaminano i disegni e si individuano i parametri geometrici caratteristici del giunto ricercando quali di essi è possibile variare per il miglioramento dell'affidabilità del giunto stesso.

Nel caso di giunti in cui siano stati precedentemente evidenziati problemi di tenuta, si cercherà di individuare le cause per cui il giunto non ha fatto tenuta; non essendo ciò sempre possibile, in quanto i fattori che determinano la mancanza di tenuta possono essere molteplici, si cercherà in ogni caso di individuare le cause ragionevolmente più probabili e si terrà conto di esse nell'applicazione del programma al giunto in questione.

4.2 Progetto

4.2.1 Scelta guarnizione; tipologia e materiale

Sulla base delle informazioni fornite dal cliente, dei disegni costruttivi, di esperienze precedenti, delle condizioni di esercizio del giunto, di eventuali sollecitazioni meccaniche o di altra natura a cui esso è assoggettato, della natura del fluido presente all'interno, della temperatura di progetto di esso, si sceglie la tipologia e il materiale della guarnizione da installare.

4.2.2 Selezione della finitura superficiale delle flange

La finitura della superficie di contatto della guarnizione è generalmente scelta in funzione della tipologia e del materiale della guarnizione stessa.

4.2.3 Verifica stabilità accoppiamento, in accordo alle norme

Si verifica, sia nel caso in cui viene variata la guarnizione che nel caso in cui nessuna variazione viene effettuata, la stabilità del giunto flangiato in accordo al codice o ai codici ed altre norme applicabili. Si verifica in particolare che a seguito della probabile lavorazione meccanica della flangia del giunto, gli spessori finali residui dopo lavorazione sono sufficienti a rendere il giunto ancora stabile in accordo a come detto. In questa fase si cercherà di posizionare la guarnizione in modo tale per cui lo stato di tensione sul giunto risulti minimo.

4.2.4 Determinazione dei carichi di serraggio

Si determinano i carichi di serraggio da applicare alle aste filettate del giunto affinché lo stesso faccia tenuta sotto l'azione idrostatica della pressione interna, delle sollecitazioni esterne che si è riusciti ad individuare e stimare, dei materiali delle flange, del materiale dei tiranti, della guarnizione adottata, della temperatura ed eventuali sue variazioni; il tutto nel rispetto di codici e norme che regolano il progetto e la costruzione degli elementi costituenti il giunto stesso.

4.2.5 Presentazione progetto esecutivo all'ente di controllo

Se l'apparecchiatura è soggetta a vigilanza e controllo, il progetto dell'intervento, se è classificabile come modifica, viene sottoposto alla approvazione dell'ente a ciò preposto.

Ricorre la modifica del componente solo se, a seguito dell'applicazione del presente programma uno o più dei fattori che hanno influenza sulla stabilità del giunto nelle condizioni di esercizio previste a progetto risulteranno variati.

Per le apparecchiature in esercizio sul territorio nazionale, immatricolate prima del 29 maggio 2002, l'ente di controllo competente è l'**I.S.P.E.S.L.**,

Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro, presente con vari Dipartimenti sul territorio nazionale.

4.2.6 Emissione specifiche particolari

Una serie di specifiche standard corredano il programma SGS; qualora se ne presenti la necessità vengono emesse specifiche particolari dedicate al caso in questione.

Le specifiche standard del programma SGS riguardano:

- a) il serraggio di aste filettate con chiavi dinamometriche;
- b) il tensionamento di aste filettate con martinetti idraulici (Bolt Tensioners);
- c) la preparazione ed il controllo della bulloneria;
- d) l'esame visivo e dimensionale delle superfici di tenuta;
- e) la misurazione del carico effettivo sulle aste filettate;
- f) il montaggio della guarnizione

Il programma è inoltre corredato da una serie di schede dati e check list standard che riguardano:

- a) la bulloneria;
- b) la certificazione di serraggio a mezzo chiave dinamometria;
- c) la certificazione di tensionamento a mezzo martinetti idraulici;
- d) il ripristino delle superfici di tenuta;
- e) il montaggio della guarnizione;
- f) il calcolo del carico di serraggio

4.3 Collaudo

4.3.1 Assistenza alle prove idrauliche/pneumatiche e all'avviamento

Un rappresentante dell'esecutore dei lavori assiste la committente durante l'eventuale test idraulico e/o pneumatico dell'apparecchiatura o della linea.

4.4 Documentazione finale

A fine lavori verrà emesso un report finale contenente gli eventuali elaborati grafici prodotti e/o modificati, le verifiche di stabilità del giunto, le schede dati, il piano di controllo qualità e le specifiche applicate.

5 Applicazioni del programma

Già nel 1996 sono stati eseguiti interventi risolutivi su apparecchiature critiche. Il programma SGS, secondo le linee guida qui illustrate, viene applicato dal 1998. Sono state trattate 129 apparecchiature diverse e su alcune di esse si è ritornati a seguito di fermata programmata dell'impianto. Su tutte le apparecchiature trattate non sono state segnalate perdite di fluido.

Il mercato del servizio cresce del 10 ÷ 15% per anno e comunque molto risente della promozione tecnico-commerciale di esso.