

La dilatazione termica avviene sia a **caldo** che a **freddo**! Agosto 2025

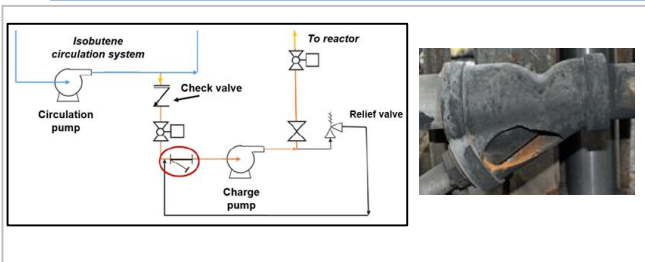


Figura 1. A sinistra, schema dell'incidente del 2019 (Rapporto CSB n. 2019-02-I-TX). A destra, filtro rotto (CSB), evidenziato nel cerchio rosso nel P&Id

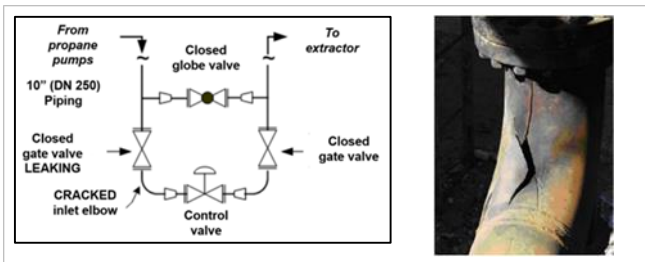


Figura 2. A sinistra, schema dell'incidente del 2007, basato sul rapporto CSB n. 2007-05-I-TX. A destra, gomito di entrata (CSB) lesionato.

Nell'aprile 2019, in uno stabilimento che produceva prodotti chimici speciali, una sezione di tubazione contenente isobutene liquido è stata chiusa. Con il lento aumento della temperatura, un filtro in ghisa è esploso, creando un foro delle dimensioni di un palmo. La fuoriuscita è stata seguita da un'esplosione e da un incendio, causando 1 morto e 30 feriti, e danni ingenti. Vedi i Beacon di maggio e luglio 2024.

Nel febbraio 2007, in una raffineria, una sezione di tubazione si è rotta e ha rilasciato propano pressurizzato. Quella sezione era fuori servizio da 15 anni, ma era ancora collegata a tubazioni attive. L'incendio che ne è derivato ha ferito quattro persone e causato ingenti perdite di materiale. Una valvola di blocco che perdeva ha permesso a piccole quantità d'acqua, contenute nell'alimentazione del propano, di accumularsi nella parte bassa della sezione apparentemente bloccata. Le basse temperature hanno causato il congelamento dell'acqua e la rottura della tubazione. Quando il ghiaccio si è sciolto, il propano è fuoriuscito. (Vedi il Beacon di ottobre 2008)

Lo sapevi?

- La materia normalmente si espande all'aumentare della temperatura. Questo perché le sue molecole o atomi si muovono di più e occupano più spazio.
- La fase gassosa di qualsiasi materiale ha un volume molto maggiore rispetto alle sue fasi solida o liquida. Un gas è una materia che occupa molto spazio vuoto. Un gas può essere facilmente compresso, riducendo così lo spazio vuoto.
- Per gas come l'aria, un aumento di temperatura da 0 °C a 273 °C raddoppia il volume. Se nel tubo o nel contenitore non è disponibile volume aggiuntivo, la pressione raddoppia.
- Liquidi e solidi contengono molecole e atomi strettamente compatti e persino pressioni molto elevate non riescono a comprimerli in modo significativo. Quando riscaldati, si espandono; i liquidi molto di più dei solidi. Le tubazioni che contengono materiali caldi sono dotate di circuiti di compensazione-espansione. I liquidi bloccati senza uno spazio per il gas o un dispositivo di sfogo possono causare la rottura delle apparecchiature, come mostrato in Figura 1.
- L'acqua solidificandosi (congelandosi) si espande del 9%. Questo effetto fa galleggiare il ghiaccio, fa scoppiare le bottiglie d'acqua in un congelatore e ha rotto il gomito del tubo del propano nella Figura 2.

Cosa puoi fare?

- Quando noti parti di un'attrezzatura che non sono fissate rigidamente, potrebbe essere per compensare la dilatazione termica. Non cercare di fissarle; segnalalo al tuo supervisore.
- Non isolare tubi o tubazioni pieni di liquido se esposti alla luce solare o al calore, a meno che non siano dotati di un dispositivo di sicurezza. Questo è un problema che può essere facilmente trascurato durante le attività di analisi dei rischi. Seguire le procedure stabilite per l'isolamento e la depressurizzazione.
- Se la temperatura ambiente può scendere sotto 0 °C, verificare che la zona in cui la tubazione potrebbe contenere acqua sia protetta dal gelo. Il punto di congelamento di altri materiali potrebbe richiedere la protezione dal gelo a diverse temperature.

Troppo caldo o troppo freddo possono essere un brutto "stress" per la tua attrezzatura