

Diversi errori causano una perdita di idrogeno con incendio

Settembre 2025



Figura 1. Riempimento di un rimorchio a bombole (tube-trailer) di idrogeno



Figura 2. Autocisterne danneggiate

Ref: Hydrogen Safety Panel Report PNNL-31015-1

Il 1° giugno 2019 si è verificata una fuoriuscita di idrogeno ad alta pressione presso un impianto di trasferimento/riempimento di rimorchi di idrogeno a Santa Clara, in California.

Un autista e un tirocinante stavano riempiendo un rimorchio a bombole (tube trailer) da un serbatoio di idrogeno nelle vicinanze. Quando i due moduli-bombola del rimorchio erano pieni al 95% circa, il tirocinante ha notato una perdita di idrogeno vicino alla valvola di isolamento manuale della linea di riempimento e ha informato l'autista. L'autista ha ordinato al tirocinante di arrestare l'operazione di riempimento. Il tirocinante ha interrotto il processo di riempimento per entrambi i moduli, ma non ha scollegato il rimorchio dalle tubazioni del sistema di riempimento. (Figura 1) L'autista ha chiuso la valvola manuale (vedi freccia) per isolare il modulo anteriore dall'alimentazione, ha depressurizzato il collettore di riempimento e ha rimosso una sezione di tubazione per riparare la perdita. L'autista non aveva i pezzi di ricambio per completare la riparazione e ha ordinato al tirocinante di interrompere l'alimentazione di idrogeno.

Il tirocinante ha invece riavviato inavvertitamente il processo di riempimento premendo il pulsante di comando sbagliato. Questo ha aperto le valvole pneumatiche del rimorchio, consentendo all'idrogeno gassoso di fuoriuscire a un'elevata portata attraverso le tubazioni smontate. La miscela idrogeno-aria si è incendiata, provocando una deflagrazione seguita da un incendio del getto gassoso.

L'incendio e l'esplosione hanno causato danni alle tubazioni (Figura 2) e attivato i dispositivi di sfogo per la temperatura e la pressione dell'idrogeno, alimentando ulteriormente l'incidente. L'incendio si è propagato ai carichi di altri veicoli adiacenti. Durante l'evento sono stati rilasciati circa 250 kg di idrogeno. Non si sono verificati feriti gravi.

Lo sapevi?

- L'idrogeno è la molecola chimica più piccola e può fuoriuscire attraverso fessure molto piccole.
- L'energia di accensione dell'idrogeno è di 0,02 mJ. Per fare un confronto, il gas naturale ha un'energia di accensione di 0,29 mJ.
- I sistemi di tubazioni possono essere complessi e potrebbero richiedere uno schema e una procedura per isolarli correttamente.
- Le riparazioni devono essere effettuate solo quando l'apparecchiatura è adeguatamente isolata dalle fonti di pericolo e solo da personale autorizzato.
- Le riparazioni delle tubazioni di materiali pericolosi devono seguire procedure e metodi approvati.
- I dipendenti che non hanno la formazione o le procedure necessarie per svolgere un compito in sicurezza hanno l'autorità di interrompere un lavoro.

Cosa puoi fare?

- Utilizzare le procedure di isolamento o Lockout-Tagout (LOTO) per le attrezzature. Prima di aprire qualsiasi collegamento, ispezionare le tubazioni per verificare che tutte le valvole siano nella posizione corretta.
- In caso di perdita, seguire la procedura aziendale. Se possibile, isolare la perdita in modo sicuro e avvisare le persone competenti.
- I sistemi di controllo di processo devono essere facilmente comprensibili. Se le etichette sui controlli sono difficili da comprendere, chiedere chiarimenti.
- Riparare le apparecchiature di processo solo se si è formati e autorizzati.
- Fornire istruzioni chiare per i compiti assegnati al personale neoassunto. È meglio mostrare come attuare la procedura corretta piuttosto che limitarsi a spiegarla.

In caso di perdite, segui le procedure e chiedi assistenza.