

...ma la temperatura era sotto il punto di infiammabilità!

Marzo 2017

Nel 1986 avvenne un'esplosione in un miscelatore da 10 galloni (~38 l) all'interno di un impianto pilota. Nel recipiente era condotta una reazione di ossidazione in presenza di ossigeno puro a 250 psig (~18 barg). Si credeva che l'atmosfera all'interno del recipiente non fosse infiammabile in quanto la temperatura era 50°C sotto il punto di infiammabilità in ossigeno puro dei liquidi contenuti e la concentrazione dei vapori combustibili era sotto il Livello Inferiore di Esplosività (LEL). Le condizioni del processo rimasero stabili per 41 minuti, poi improvvisamente avvenne l'esplosione che provocò la rottura del reattore progettato per 750 psig (~52 barg) e causò danni significativi all'impianto (Fig. 1) con lo sviluppo di diversi piccoli incendi. Fortunatamente non vi furono persone ferite.

Siccome il recipiente operava al di sotto del flash point dei liquidi contenuti, la concentrazione dei **vapori combustibili** nel recipiente era troppo bassa per innescarsi. Non avrebbe quindi dovuto esserci un pericolo di esplosione. Ma il combustibile può non essere presente solo in forma di vapore (ricordati le esplosioni di polvere). Le indagini determinarono che l'agitatore aveva creato una nebbia di gocce molto piccole (Fig. 2). Si stimò che queste gocce avevano un diametro medio di circa 1 micron. In proporzione, il diametro di un capello è 40-50 volte più grande di una di quelle gocce. Test di infiammabilità in aria dimostrarono che questa nebbia poteva essere innescata a temperatura ambiente – mentre in presenza di ossigeno puro l'innescò era ancora più facile. Il recipiente conteneva quindi sia il combustibile che l'ossigeno – ma quale è stata la sorgente di innesco? Benché sia spesso difficile scoprire quale sia la sorgente di innesco in un'esplosione, fu determinato che la più probabile fonte d'innescò sia stata una sostanza contaminante, lasciato nel recipiente da un precedente esperimento, che decomponendosi generò sufficiente calore da innescare la nebbia.

[Riferimento: Kohlbrand, H. T., *Plant/Operations Progress* 10 (1), pp. 52-54 (1991)]

Fig. 1: Danni all'impianto

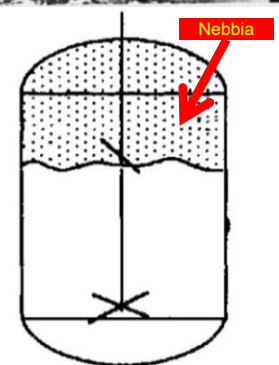


Fig. 2.: Cosa è successo?
 L'agitatore creò una nebbia di gocce molto piccole di combustibile

Lo sapevi?

- Una nebbia di gocce liquide di un combustibile a temperatura inferiore al suo punto di infiammabilità può essere esplosiva tanto quanto una miscela vapori/aria del combustibile. Il meccanismo di esplosione è simile a quello dell'esplosione di polvere, ad eccezione che il combustibile è presente in forma di gocce molto piccole invece di piccole particelle solide.
- Una nebbia può essere generata in vari modi. In questo incidente, la rotazione vigorosa delle pale dell'agitatore vicino alla superficie del liquido creò la nebbia. Nebbia si può formare anche in caso di perdite da tubi, recipienti o altre attrezzature contenenti liquidi pressurizzati – per esempio perdite da flange, un foro in un recipiente o tubo pressurizzato o una perdita dalla tenuta di una pompa.
- Non dimenticare che una perdita di un liquido di servizio o da un apparecchio usato per la manutenzione può creare una nebbia incendiabile. Per esempio, si sono avuti incendi di nebbie causate da perdite di oli lubrificanti, diatermici o combustibili.

Cosa puoi fare tu?

- Sii cosciente del pericolo di incendio od esplosione di nebbie di liquidi infiammabili o combustibili nel caso si fronteggi una perdita o rilascio. Se si forma una nebbia, non assumere che non vi sia rischio solo perché la temperatura è sotto il punto di infiammabilità. Prendi le stesse precauzioni, per evitare l'innescò e proteggere le persone, che adoteresti nel caso di una perdita che generi una nube di vapori infiammabili.
- Se noti la formazione di una nebbia o foschia all'interno di qualsiasi attrezzatura di processo informa i tuoi responsabili in modo che misure di protezione adeguate possano essere stabilite.
- Segnala prontamente qualsiasi perdita di liquidi infiammabili o combustibili, incluso fluidi di servizio, che dovessi notare sul tuo impianto.

Ricordati che nebbie di liquidi combustibili possono incendiarsi o esplodere!