PuntoSicuro

ARTICOLO DI PUNTOSICURO

Anno 21 - numero 4391 di Giovedì 24 gennaio 2019

I depositi di gas naturale liquefatto GNL

Indicazioni dalla guida tecnica di prevenzione incendi per l'analisi dei progetti di impianti di stoccaggio di gas GNL di capacità superiore a 50 tonnellate: impianti di rivelazione, antincendio ed elettrici.

Il gas naturale liquefatto (GNL) è una sostanza con differenti caratteristiche rispetto al gas naturale da cui deriva e rispetto al gas GPL a cui si accomuna trattandosi di un gas liquefatto e pertanto necessita di particolari accorgimenti impiantistici e gestionali non pienamente coincidenti con quelli che caratterizzano invece gli stoccaggi di metano in fase gas e di GPL, le cui caratteristiche impiantistiche sono ormai standardizzate. Il GNL è costituito da una miscela di idrocarburi, composta principalmente da metano, da piccole quantità di etano, propano e azoto: gli idrocarburi più complessi e le impurità presenti nel gas naturale vengono rimossi nel processo di liquefazione.

Si è già trattato in un precedente articolo dei requisiti fisici del gas GNL.

L'attuazione del piano strategico nazionale sui combustibili alternativi ha dato impulso alla realizzazione di nuove installazioni per la produzione, lo stoccaggio, la movimentazione e l'impiego del gas GNL. Infatti è prevista la realizzazione in Italia di una serie di depositi costieri, con capacità di accumulo superiori a 5.000 m^3 (stoccaggi intermedi), per far fronte all'incremento della richiesta di GNL e all'aumento della movimentazione di GNL nei porti per il carico sulle navi.

Il Dipartimento dei Vigili del fuoco, ha emanato, con la circolare 12 settembre 2018, n. 12112, una guida tecnica di prevenzione incendi per l'analisi dei progetti di impianti di stoccaggio di gas GNL di capacità superiore a 50 tonnellate, elaborata dal Corpo nazionale dei Vigili del fuoco in collaborazione con l'associazione Assogasliquidi e l'Università di Pisa. Si tratta di impianti non ancora dotati di una regola tecnica di prevenzione incendi, per i quali è quindi fondamentale la conoscenza delle caratteristiche impiantistiche dello stoccaggio di GNL, delle peculiarità connesse all'individuazione dei rischi specifici degli impianti e delle principali criticità.

Pubblicità
<#? QUI-PUBBLICITA-SCORM1-[EL0596] ?#>

Aspetti impiantistici

Le sezioni dell'impianto di stoccaggio di gas GNL sono schematizzate come segue:

- area di travaso fra nave metaniera e serbatoi criogenici;
- area di stoccaggio (serbatoi criogenici);
- area di travaso verso i veicoli cisterna, iso container o ferrocisterne;
- area di vaporizzazione;
- area di gestione BOG (boil-off gas, inteso come gas prodotto per evaporazione del GNL a causa del calore trasmesso dall'esterno del serbatoio al prodotto stoccato).

Le linee di travaso e di trasferimento devono essere raffreddate prima dell'invio del GNL per evitare che possano insorgere problemi di sovrappressione che renderebbero difficoltoso il travaso. A causa delle caratteristiche fisiche specifiche del GNL, bisogna evitare che l'innalzamento delle temperature generi forti gradienti di pressione nelle tubazioni di collegamento e pertanto devono essere evitati anche i semplici sezionamenti delle tubazioni di collegamento della fase liquida.

Gli elementi delle aree di stoccaggio sono essenzialmente i serbatoi criogenici e le pompe criogeniche al loro servizio, che sono realizzati con materiali idonei a sopportare le basse temperature del prodotto. I serbatoi impiegati operano, normalmente, a pressioni operative fino a 9 bar e possono essere di tre diverse tipologie:

- singolo contenimento (single containment);
- doppio contenimento (double containment);
- contenimento totale (full containment).

Il singolo contenimento prevede un unico recipiente di materiale opportuno, contornato da uno strato di coibentazione. Il doppio contenimento è realizzato con due contenitori, uno interno all'altro, dove il contenitore interno è costruito con un materiale adatto al contenimento di GNL, mentre il secondo è costruito con materiale che non è in grado di contenere il GNL per lungo tempo. Tra i due contenitori è interposta la coibentazione. Il contenimento totale presenta, invece, un contenimento esterno costruito in materiale idoneo a contenere eventuali fuoriuscite di GNL in fase liquida dal contenitore interno. Per valutare gli impatti termici sui serbatoi dovuti agli incendi occorre quindi tenere conto della coibentazione.

Per valutare gli impatti termici sui serbatoi dovuti agli incendi occorre quindi tenere conto della coibentazione. I serbatoi per GNL differiscono notevolmente da quelli per GPL sia per le pressioni, sia per le temperature in gioco.

Il travaso verso veicoli di trasporto del GNL avviene normalmente attraverso idonei sistemi di collegamento, distinti per le due fasi del sistema, dotati di valvole di intercettazione, oltre ad un sistema di inertizzazione e drenaggio sulle tubazioni. In questa sezione dell'impianto le differenze principali rispetto ad analoghe parti di impianti di gas GPL sono riconducibili ai materiali impiegati che, nel caso del GNL, devono essere adatti alle temperature di impiego.

La normativa non fornisce indicazioni sul limite di riempimento di un serbatoio. Tuttavia può essere utilizzata come riferimento la norma UNI EN 13458-2:2004 che prevede una percentuale massima di riempimento della fase liquida del 95% del volume totale del serbatoio.

Il buon funzionamento degli impianti di stoccaggio di GNL è normalmente caratterizzato dalla minimizzazione delle emissioni in atmosfera, mediante il recupero e l'utilizzo del BOG prodotto, sia in condizioni ordinarie che di emergenza, mediante di un sistema di rilascio a cui devono essere collegate le valvole di controllo della pressione, le valvole di sicurezza dei serbatoi e le valvole di espansione termica dell'impianto e di messa in aria.

Il sistema di rilascio in torcia è utilizzato anche per la depressurizzazione dell'impianto per gli interventi di manutenzione.

L'impianto di stoccaggio può essere direttamente collegato ad utenze gas, alimentate tramite la vaporizzazione del liquido prelevato direttamente dai serbatoi. Nella sezione di vaporizzazione il GNL viene gassificato per effetto dell'assorbimento di calore dall'ambiente esterno ed anche il BOG, prelevato per la distribuzione alla stessa temperatura del GNL, deve essere riscaldato tramite i vaporizzatori. La temperatura del gas in uscita è di circa 10 °C più bassa rispetto alla temperatura ambiente. Nei vaporizzatori atmosferici, la gassificazione avviene mediante riscaldamento con aria, con ventilazione naturale o forzata

ovvero mediante vapore.

Il riferimento per la progettazione degli impianti di stoccaggio GNL, con capacità compresa fra 5 t e 200 t, è la norma UNI EN 13645:2006, che fornisce indicazioni in merito alla progettazione delle linee di adduzione e di movimentazione del prodotto. Una particolare attenzione deve essere posta sui fenomeni di espansione e contrazione delle tubazioni per effetto dei gradienti di temperatura, legati ai passaggi di fase del prodotto durante la movimentazione.

Impianti di rivelazione

Gli impianti di rilevazione sono costituiti da impianti di rivelazione incendio, atti a rilevare fumo, fiamme e calore, ed anche il freddo, in prossimità degli elementi pericolosi dell'impianto, ma anche da impianti atti a rivelare la presenza di gas. Gli impianti sono associati ad impianti di segnalazione ed allarme ed all'attivazione di sistemi di blocco o di impianti di spegnimento.

I rivelatori di gas naturale sono generalmente posizionati vicino ai potenziali punti di perdita ed in edifici e spazi in cui si possano accumulare gas ed in genere tali rivelatori prevedono allarmi settati su determinati livelli di concentrazione di gas infiammabile con un preallarme ed una segnalazione di allarme ad una soglia più alta.

Impianti antincendio

Gli agenti estinguenti normalmente impiegati negli impianti GNL sono l'acqua, le schiume e le polveri. L'acqua è impiegata al fine di proteggere gli impianti o di raffreddare altri impianti in prossimità delle aree interessate dall'incendio, ma anche per proteggere le persone dall'esposizione ad un incendio; la schiuma invece potrà essere impiegata per ricoprire eventuali pozze di GNL a seguito di rilasci, allo scopo di evitarne l'innesco e ridurne l'evaporazione.

La rete antincendio deve essere in grado di alimentare la rete di idranti soprasuolo, l'impianto di spegnimento fisso ad acqua, le barriere ad acqua e gli impianti di protezione a schiuma.

Gli impianti automatici sono in genere attivati dall'impianto di rivelazione o manualmente dalla sala controllo. Le barriere ad acqua sono previste a protezione delle aree di travaso ed hanno lo scopo di diluire i vapori di GNL in caso di rilascio, abbassando le concentrazioni al di sotto del campo di infiammabilità. Gli impianti di protezione a schiuma sono invece in genere previsti a protezione dei bacini di raccolta di GNL. Tali impianti sono attivati automaticamente da impianti di rivelazione del freddo localizzati all'interno dei bacini di raccolta o anche manualmente dalla sala controllo.

E' importante che siano installati estintori a polvere, portatili e carrellati, per garantire un primo intervento in caso di incendio, il cui numero e la capacità estinguente devono essere opportunamente valutati dal progettista dell'impianto.

Impianti elettrici

Gli impianti elettrici e di terra devono essere eseguiti a regola d'arte, e la loro conformità deve essere attestata secondo le procedure di cui al decreto del Ministro dello Sviluppo Economico 22 gennaio 2008, n. 37. Gli impianti elettrici devono essere idonei per i luoghi pericolosi con presenza di atmosfere esplosive, secondo la CEI EN 60079-14. Le installazioni elettriche devono essere verificate periodicamente, anche ai fini della loro manutenzione programmata, secondo quanto previsto dalle leggi vigenti.

L'interruttore generale delle varie utenze deve essere centralizzato su un quadro ubicato in posizione facilmente accessibile e, comunque, in un luogo esterno alle zone classificate con pericolo di esplosione, segnalato e facilmente accessibile.

Claudio Giacalone*

* Comandante dei Vigili del fuoco di Alessandria. E' stato Comandante di Belluno, Dirigente Addetto al Comando di Milano ed è stato componente del gruppo di lavoro per la predisposizione del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011, n. 151 e del nuovo Codice di prevenzione incendi. Nell'ambito della speciale Commissione di Vigilanza Integrata per EXPO 2015, ha curato la valutazione dei progetti e le verifiche di sicurezza dei padiglioni nazionali ed esteri dell'esposizione universale di EXPO Milano 2015.

Questo articolo è pubblicato sotto una Licenza Creative Commons.