

ALLEGATO 4

39 282 5541984

INVIATO VICE

54

COMITATO TECNICO REGIONALE per la PUGLIA
integrato ai sensi dell'art. 19 del D.L.vo 334/99

GRUPPO DI LAVORO
di cui alla nota prot. 4381/30 del 5.07.2002

Al Signor Ispettore Regionale Vigili
del Fuoco della Puglia

BARI

OGGETTO: Società BRITISH GAS ITALIA spa – Rapporto Preliminare di Sicurezza (fase N.O.F.), ai sensi dell'art. 9 del D.L.vo 334/99, relativo ad un terminale di rigassificazione da realizzarsi nel porto di Brindisi – ISTRUTTORIA TECNICA ai sensi dell'art. 21 del D.L.vo 334/99.

1. PREMESSA

Il Sig. Ispettore Regionale VV.F. per la Puglia, dott. ing. Francesco MARRAZZO, con nota prot. 4381/30 del 5.07.2002, che modificava la precedente prot. 151/30 del 9.01.2002, ha incaricato il gruppo di lavoro costituito da:

- ing. Vincenzo CORSO - coordinatore;
 - ing. Lorenzo Elia - componente;
 - ing. Adalberto SIBILANO - componente,
- per l'esame della documentazione indicato in oggetto.

Il gruppo di lavoro ha esaminato la documentazione tecnica costituita da:

Rapporto Preliminare di Sicurezza per la Fase di Nullaosta di Fattibilità (N.O.F.) – Terminale GNL Porto di Brindisi datato marzo 2002 costituito da:

- o relazione di n° 192+3 pagine a firma del dott. Ing. Tiziana PEZZO;
- o 34 allegati;

Integrazioni al Rapporto Preliminare di Sicurezza per la Fase di Nullaosta di Fattibilità (N.O.F.) – Terminale GNL Porto di Brindisi datato settembre 2002, prodotto a seguito della partecipazione di tecnici di fiducia della BG Italia all'istruttoria in questione, come già comunicato con nota del 29.07.2002, e costituito da:

- o Volume 1 di n° 89+2 pagine e 12 figure, a firma del dott. Ing. Tiziana PEZZO;
- o 7 allegati;

2. BREVE DESCRIZIONE DELLO STABILIMENTO

La Società British Gas Italia intende realizzare, in Puglia nel Comune di Brindisi, un Terminale per Gas Naturale Liquefatto (GNL). Più precisamente il Terminale GNL sarà localizzato all'interno del Porto di Brindisi, nella zona di Capo Bianco, nel porto interno in prossimità del Molo Canale, attualmente a servizio dello Stabilimento EniChem.

Il terminale sarà dimensionato per movimentare 6 milioni di tonnellate all'anno di gas naturale e prevede lo stoccaggio di GNL, entro due serbatoi cilindrici verticali per un totale di 320.000 m³, equivalenti a circa 140.800 tonnellate.

L'area su cui è prevista la realizzazione del terminale sarà ricavata mediante un riempimento a mare al quale verrà radicato il pontile per l'accosto, l'ormeggio e lo

scarico delle metaniere. Complessivamente, l'area che si prevede sia occupata dal terminale sarà pari a circa 140,000 m², corrispondenti all'ingombro della base dell'impianto, avente forma quadrangolare, a quest'area si aggiungeranno altri 95,000 m², ricavati a terra a seguito della delocalizzazione degli edifici attualmente di competenza di EniChem.

Il progetto prevede anche la realizzazione di due condotte di invio gas naturale: una ad alta pressione per il collegamento alla rete nazionale dei metanodotti ed una a media pressione per l'invio del gas naturale ad utilizzatori locali.

All'interno del terminale potranno essere individuate le seguenti principali strutture:

- un pontile di ricezione navi gasiere e tubazione di trasferimento;
- due serbatoi per lo stoccaggio del GNL aventi un diametro di 80.5 m, un'altezza cilindrica di 36 m e un'altezza complessiva di 46.8 m;
- una stazione di compressione vapori di boil-off;
- una stazione di ricondensazione GNL;
- una stazione di pressurizzazione GNL per invio GNL ad alta pressione;
- una stazione di vaporizzazione GNL per invio GNL ad alta pressione;
- la tubazione di invio GNL ad alta pressione;
- una stazione di pressurizzazione GNL per invio GNL a media pressione;
- una stazione di vaporizzazione GNL per invio GNL a media pressione;
- la tubazione di invio GNL a media pressione;
- la torcia, avrà un'altezza pari a 40 m, un diametro del camino di 1.1 m e un diametro del bruciatore di 0.69 m.

Per quanto riguarda le misure contro l'incendio, per quanto indicato dal Gestore, il terminale sarà dotato di:

- Rete idrica antincendio ad anello, alimentata da riserva di acqua dolce a copertura di tutto l'impianto. Sono in particolare presenti due monitori a protezione della pontile di scarico;
- Impianti di spegnimento fissi ad acqua del tipo water spray a protezione delle principali attrezzature;
- Impianti di spegnimento ad acqua del tipo Sprinkler a protezione degli edifici manutenzione ed officina;
- impianto del tipo a cortina d'acqua intorno alla piattaforma (testa del pontile), lungo il pontile e la via di fuga, allo scopo di proteggere il personale nel caso di incendio di GNL e di controllare la dispersione dei vapori di GNL;
- impianto a schiuma a protezione della corona enulare presente tra le due pareti interne ed esterne del serbatoio, attivabile da un impianto di rivelazione rilasci GNL;
- Impianti fissi ad estinguente gassoso saranno installati a protezione dei seguenti locali: sale quadri, falso pavimento all'interno della sala controllo e cabina di controllo al pontile;
- Impianto fisso a polvere chimica a protezione delle valvole di sicurezza disposte sui serbatoi di stoccaggio GNL, nel caso in cui uno degli sfiati delle valvole prenda fuoco;
- Estintori portatili e carrellati;
- Impianti di Rivelazione Gas, Incendio, Rilasci GNL e di Allarme a copertura di tutto il terminale.

3. DESCRIZIONE DEL PROCESSO

Il processo, sinteticamente, è il seguente: il Terminale riceverà il GNL dalle navi gasiere al pontile di scarico, le pompe della nave gasiera forniranno la prevalenza sufficiente per inviare il GNL ai serbatoi di stoccaggio del terminale, il gas vaporizzato dal GNL (boil-off) sarà trattato con un sistema di compressione e ricondensazione per evitare di bruciarne in torcia quantità eccessive, il GNL immagazzinato sarà pompato, rigassificato e misurato prima di essere immesso nelle condotte della rete di distribuzione a due livelli di pressione (80 barg per la rete di distribuzione nazionale, e 40 barg per utenze locali).

Di seguito saranno descritte in dettaglio le varie fasi.

3.1. Scarico GNL

La piattaforma sarà in grado di permettere lo scarico di navi gasiere di capacità compresa tra 70,000 e 140,000 m³, e comprenderà le seguenti strutture ed apparecchiature principali:

- struttura/muro di appoggio alla spiaggia
- struttura di accesso munita di carreggiata e supporto per tubazioni
- piattaforme di scarico GNL dotata di bracci di scarico, di recupero vapori GNL, di tubazioni e dei sistemi necessari al funzionamento e controllo
- attrezzature per l'ormeggio (tre briccole di ormeggio laterale e sei briccole di ormeggio di prua)

Sulla piattaforma saranno posizionate le seguenti apparecchiature ed installazioni principali:

- due bracci di scarico GNL, ognuno da 16 pollici (PK-2401A/B);
- un braccio per il ritorno vapori da 16 pollici (PK-2402);
- una tubazione di raccolta GNL del diametro di 42 pollici e lunghezza pari a 15 metri, per il drenaggio dei bracci di scarico e per una gestione controllata e sicura dei vapori generati;
- una passerella per il passaggio degli operatori dalla nave alla piattaforma;
- due tubazioni per l'invio di GNL ai serbatoi di stoccaggio di diametro pari rispettivamente a 36 ed a 8 pollici. La tubazione da 6 pollici servirà anche per il ricircolo del GNL (per mantenere freddo l'impianto di scarico quando non sono in corso operazioni di scarico di una metaniera);
- due monitori montati su torre per lo spegnimento di eventuali incendi.

La piattaforma sarà dotata di una zona operativa per l'azionamento e la manutenzione dei bracci di scarico GNL, di un sistema di interruzione della continuità elettrica tra nave gasiera ed ormeggio e di un sistema di comunicazione cablato con la metaniera.

La portata di scarico di progetto del GNL sarà pari a 10,000 m³/h. Con questa portata sarà possibile scaricare una metaniera in 14 ore, e limitare il tempo di permanenza in porto delle metaniere a 24 ore

3.2. Stoccaggio GNL

Il terminale sarà dotato di due serbatoi di stoccaggio GNL, denominati D-2401A/B, ognuno della capacità nominale di 160,000 m³. Il dimensionamento delle capacità dei serbatoi è stato effettuato considerando che il Terminale GNL tratti 8 milioni di

tonnellate per anno, i due serbatoi pieni potranno fornire l'erogazione prevista alle reti gas per 9 giorni.

I serbatoi utilizzati saranno del tipo a contenimento totale. La parte interna del serbatoio (o serbatoio interno) in acciaio al nickel 9%, e la parte esterna compresa la copertura, in cemento armato precompresso.

Saranno progettati e costruiti in modo che il contenitore primario autoportante ed il contenitore secondario, siano entrambi in grado di contenere in modo indipendente il liquido refrigerato immagazzinato. In particolare il contenitore secondario sarà in grado di contenere il liquido refrigerato e controllare lo sfiato del vapore prodotto da una perdita a seguito di un evento prevedibile.

Una tubazione verticale installata all'interno di ciascuno dei serbatoi permetterà di effettuare il riempimento dal basso, in modo da evitare fenomeni di rollover (basculamento). I serbatoi saranno dotati di sistemi per il controllo del livello, della temperatura e della densità del GNL.

3.3. Recupero e gestione vapori GNL

I vapori di evaporazione denominati di boil-off, sono generati da diverse fonti: guadagni termici, apporto di energia e dallo spostamento dei vapori in fase di carico dei serbatoi del terminale.

In particolare;

- Il guadagno termico del sistema avviene nelle seguenti zone:
 - o nei serbatoi di stoccaggio GNL e nelle tubazioni della metaniera;
 - o nei bracci e nelle tubazioni di scarico GNL;
 - o nei serbatoi di stoccaggio GNL al terminale;
 - o nelle tubazioni di aspirazione del compressore per gas di boil-off;
 - o nelle tubazioni per il ritorno del vapore.
- l'apporto di energia deriva:
 - o dalle pompe di scarico della metaniera;
 - o dalle pompe di erogazione GNL collocate nei serbatoi di stoccaggio;
 - o compressori del gas di boil-off.
- lo spostamento di vapore viene generato
 - o per l'immissione di 10,000 m³/h di GNL liquido nei serbatoi di stoccaggio, durante lo scarico della metaniera;
 - o ed una piccola quantità di vapore si genera, inoltre, in funzione delle variazioni della pressione barometrica.

In condizioni normali di esercizio l'evaporazione di GNL sarà gestita mediante un compressore alternativo denominato C-2401.

Il gas di boil-off aggiuntivo, che si genera durante lo scarico della metaniera, sarà gestito dai due compressori centrifughi di scarico della metaniera denominati C-2402A/B.

Il gas in uscita dai compressori di recupero (C-2401 e C-2402A/B) sarà inviato ad un rcondensatore denominato V-1101, dove si mescolerà al flusso di GNL liquido in erogazione e sarà assorbito. Nel caso in cui il terminale non stia erogando gas naturale, il gas di boil-off sarà utilizzato come gas combustibile o bruciato in una torcia d'impianto.

3.4. Erogazione GNL

La pressione del GNL che deve essere vaporizzato sarà aumentata in due stadi:

- pompe primarie GNL, denominate P-2401A/B/C/D installate nei serbatoi A e B, fino a circa 9 barg
- pompe di erogazione GNL ad alta pressione (AP) denominate P-1101A/B e media pressione (MP), denominate P-1102A/B, rispettivamente fino a 82 e 42 barg, per i sistemi di erogazione ad alta e media pressione.

Ciascun serbatoio di stoccaggio GNL disporrà di due pompe primarie verticali in linea. Una di queste sarà normalmente in funzione, mentre la seconda sarà di riserva. Per soddisfare la capacità dell'impianto sarà richiesto il funzionamento di due pompe. Nel caso in cui un serbatoio non sia utilizzato, la capacità di erogazione di metano dell'impianto potrà ugualmente essere assicurata dall'esercizio simultaneo delle due pompe nell'altro serbatoio di stoccaggio GNL.

3.5. Vaporizzazione GNL

Durante l'esercizio normale saranno usati due set di vaporizzatori ad acqua di mare ("open-rack"), denominati E-1101A/B/C/D e E-1102A/B, per vaporizzare il GNL rispettivamente ad alta ed a media pressione. La capacità di vaporizzazione della sezione ad alta pressione sarà pari a 5.7 milioni di tonnellate per anno, mentre la capacità di vaporizzazione della sezione di media pressione è pari a 1.43 milioni di tonnellate per anno.

Non è presente un'unità di vaporizzazione di riserva poiché le unità stesse sono ritenute affidabili.

3.6. Invio GNL

Una condotta per il trasporto del metano ad alta pressione (80 barg) congiungerà il Terminale GNL di Brindisi al settore, di lunghezza di 16 km e con diametro pari a 42 pollici, della condotta da 75 barg che porta al nodo della rete di distribuzione posto 5 km a Sud di Brindisi.

All'interno del terminale GNL, si prevede un sistema per l'inserimento nel gasdotto di un'apparecchiatura di controllo del gasdotto ("pig"), mentre a monte del punto di connessione tra le due linee verrà installata una linea di raccordo per l'estrazione del "pig" (trappola di ricezione pig).

3.7. Torcia

Il sistema torcia è dimensionato per fungere da sfogo nel caso di ostruzione/improvvisa arresto del gasdotto oppure come scarico di emergenza del singolo vaporizzatore di più grandi dimensioni, in funzione della portata maggiore tra questi due eventualità.

Il sistema torcia sarà composto da un separatore di condensa, denominato V-1801, e da una torcia elevata di tipo convenzionale denominata K-1801.

Alla torcia saranno inviati mediante due collettori separati i vapori a bassa pressione, provenienti dalla metaniera, dal molo e dall'area dei serbatoi di stoccaggio GNL e ad alta pressione provenienti dalle aree di processo dell'impianto.

4. ANALISI INCIDENTALE

L'analisi preliminare per individuare le aree critiche ha portato all'individuazione delle unità logiche di seguito riportate:

- 1) pontile di scarico GNL da nave gasiera;
- 2) tubazioni di carico GNL da nave gasiera a serbatoio di stoccaggio;
- 3) serbatoio di stoccaggio GNL (D-2401A/B);
- 4) pompe primarie (P-2401 A/B/C/D);
- 5) pompe di pressurizzazione GNL per invio GNL ai vaporizzatori ad alta pressione (P-1101 A/B/C/D);
- 6) tubazioni di invio GNL da pompe di pressurizzazione (P-1101 A/B/C/D) ai vaporizzatori ad alta pressione;
- 7) pompe di pressurizzazione GNL per invio GNL ai vaporizzatori a media pressione (P-1102 A/B);
- 8) tubazioni di invio GNL da pompe di pressurizzazione (P-1102 A/B) ai vaporizzatori a media pressione;
- 9) serbatoio di ricondensazione metano (V-1101);
- 10) tubazioni di invio GNL dal serbatoio di ricondensazione (V-1101) ai serbatoi di stoccaggio;
- 11) vaporizzatori GNL ad alta pressione (E-1101 A/B/C/D);
- 12) vaporizzatori GNL a media pressione (E-1102 A/B);
- 13) sistema di recupero e compressione del gas di boil-off (C-2402 A/B, C-2401);
- 14) condotta invio all'esterno del metano ad alta pressione;
- 15) condotta invio all'esterno del metano a media pressione;
- 16) serbatoio di raccolta condense del gas inviato a fiaccola (V-1901);
- 17) fiaccola o torcia (K-1901).

Per le suddette unità logiche si riportano sinteticamente, solo i valori degli indici di rischio globale, e la corrispondente categoria di rischio secondo quanto proposto dall'ISPESL:

RIEPILOGO INDICI DI RISCHIO GLOBALI

Unità logica	Valore iniziale	Categoria di rischio iniziale	Valore compensato	Categoria di rischio finale
1	285816	Gravissimo	162	Moderato
2	5364	Molto Alto	6	Lieve
3	582725	Gravissimo	403	Moderato
4	70016	Gravissimo	850	Alto I
5	8783	Molto Alto	54	Basso
6	8074	Molto Alto	58	Basso
7	3357	Molto Alto	21	Basso
8	1403	Alto II	13	Lieve
9	29101	Grave	201	Moderato
10	4049	Molto Alto	39	Basso
11	5258	Molto Alto	32	Basso
12	1149	Alto II	7	Lieve
13	589	Alto I	4	Lieve
14	2871	Molto Alto	45	Basso
15	1108	Alto II	17	Lieve
16	2106	Alto II	32	Basso

17	23431	Grave	73	Basso
----	-------	-------	----	-------

Per l'individuazione della frequenza prevista per ciascun tipo di evento incidentali è stata adoperata l'analisi storica considerando il numero di eventi simili che si sono verificati sia nello stesso tipo di impianto.

Sono stati effettuati degli studi per il terminale GNL di Brindisi dal GIIGNL (*Group International d'Importateurs du Gaz Naturel Liquéfié*, gruppo costituito da rappresentanti di terminali di scarico di GNL e impianti di livellamento dei picchi in tutto il mondo), prendendo in considerazione tutti gli eventi incidentali dal 1965 al secondo trimestre del 2000, relativamente al GNL, per un totale di 246 incidenti (rilaschi e mancati incidenti).

Il gruppo BG, in qualità di membro del GIIGNL, ha avuto accesso a questa banca dati, per quantificare le frequenze di accadimento.

Di seguito si riportano in sintesi le ipotesi incidentali e la loro frequenza di accadimento ipotizzata:

Evento No./ Descrizione	Innesco del Rilascio	Frequenza dell'incidente (Occorrenza/Anno)	Classificazione Secondo UNI EN 1473 Definita per l'Evento
1a Piccola GNL perdita dal pontile	No	6.51 E-02	Frequente la probabilità di occorrenza è superiore a 1.00 E- 02.
	Si	Non sono riportati eventi di tale tipo nella banca dati	
2a Fuoriuscita di GNL dalla nave verso la linea di terra del GNL durante le operazioni	No	1.26 E-03	Possibile ma non molto frequente. La probabilità di occorrenza è inferiore a 1.00 E-02 e superiore a 1.00 E-04.
	Si	3.10 E-03	
3a Piccola fuoriuscita di GNL pressurizzato dalle tubazioni in uscita dal serbatoio	No	2.63 E-02	Frequente la probabilità di occorrenza è superiore a 1.00 E- 02.
	Si	4.15 E-03	
3b Grande fuoriuscita di GNL a bassa velocità dalle tubazioni in uscita del serbatoio	No	5.53 E-03	Possibile ma non molto frequente. La probabilità di occorrenza è inferiore a 1.00 E-02 e superiore a 1.00 E-04.
	Si	Non sono riportati eventi di tale tipo nella banca dati	
4 Fuoriuscita di vapore dalle tubazioni per il	No	2.88 E-03	Possibile ma non molto frequente. La probabilità di

controllo del gas di evaporazione	Si	Non sono riportati eventi di tale tipo nella banca dati	occorrenza è inferiore a $1.00 E-02$ e superiore a $1.00 E-04$.
5 Fuoriuscita dal serbatoio - Tutte le valvole di sicurezza operative (come in situazione di roll over)	No	3.85 E-03	Possibile ma non molto frequente. La probabilità di occorrenza è inferiore a $1.00 E-02$ e superiore a $1.00 E-04$.
	Si	4.82 E-04	
6 Cedimento della linea di uscita del gas ad alta pressione	No	Non sono riportati eventi di tale tipo nella banca dati	Raro. La probabilità di occorrenza è inferiore a $1.00 E-04$ e superiore a $1.00 E-06$.
	Si	Non sono riportati eventi di tale tipo nella banca dati	
7a Esplosione in zona confinata contenente gas (alloggiamento compressore)	—	1.38 E-03	Possibile ma non molto frequente. La probabilità di occorrenza dell'evento è inferiore a $1.00 E-02$ e superiore a $1.00 E-04$.
7b Esplosione in area congestionata (struttura di sostegno delle tubazioni o zona area del vaporizzatore)	—	Non sono riportati eventi di tale tipo nella banca dati	
7c Esplosione in area congestionata sul fronte del pontile	—	Non sono riportati eventi di tale tipo nella banca dati	
8 Cedimento catastrofico del serbatoio del condensatore	—	Non sono riportati eventi di tale tipo nella banca dati	Estremamente raro. La probabilità di occorrenza dell'evento è inferiore a $1.00 E-08$ e superiore a $1.00 E-08$.
9 Sfizio della fiaccola o torcia	No	1.38 E-03	Possibile ma non molto frequente. La probabilità di occorrenza dell'evento è inferiore a $1.00 E-02$ e superiore a $1.00 E-04$.
	Si	6.92 E-03	
10 Cedimento di attrezzature risultanti in perdita di GNL sul ponte della galiera	—	2.40 E-02	Frequente la probabilità di occorrenza è superiore a $1.00 E-02$.

Come dichiarato dal Gestore, nessuno degli eventi incidentali analizzati ha evidenziato impatti all'esterno del terminale, e nessun incidente al terminale GNL ha il potenziale di provocare danni ad apparecchiature critiche ai confini del sito. Non si evidenzia un potenziale per questo tipo di effetto domino.

5. OSSERVAZIONI.

Le principali osservazioni rilevate dal Gruppo di Lavoro nel corso dell'istruttoria sono state oggetto di riscontro "in itinere" da parte del Gestore mediante la produzione di ulteriore documentazione a riguardo.

Si rileva tuttavia che non è stato effettuato uno studio specificamente finalizzato all'individuazione dei rischi connessi con eventuali anomalie impiantistiche, e quindi alla definizione di eventuali conseguenti ipotesi incidentali. Quest'ultime sono state individuate unicamente utilizzando dati storici, se pur ben documentati.

Si ritiene inoltre necessario, in ogni caso, installare una valvola ESD (Emergency Shut Down System) nel punto di giunzione tra il nuovo metanodotto (British Gas) e quello esistente.

6. CONCLUSIONI

Il gruppo di lavoro, in relazione alle osservazioni sopra riportate, ritiene approvabile il RdS fase NOF in esame, precisando che le opere indicate "di futura realizzazione" non sono state prese in esame nella presente valutazione.

In sede di presentazione del RdS definitivo, è necessario che sia prodotto un approfondito studio sugli eventi incidentali in modo da supportare analiticamente quanto dichiarato dal Gestore in merito agli stessi.

Si ritiene, infine, opportuno che il Gestore verifichi la possibilità di migliorare le misure di compensazione previste per le unità logiche i cui indici di rischio compensati, hanno comportano una categoria di rischio superiore a "Moderato"

Brindisi, il 24.09.2002

IL GRUPPO DI LAVORO

- Il Coordinatore (Dott. Ing. Vincenzo CORSO)
- Il Componente (Dott. Ing. Lorenzo ELIA)
- Il Componente (Dott. Ing. Adalberto SIBILANO)

Vincenzo Corso
Lorenzo Elia
Adalberto Sibillano