

TERMINALE GNL ADRIATICO S.r.l. Milano, Italia

**Terminale GNL
da 8 Miliardi di Sm³/anno
nel Nord Adriatico**

Documentazione
Tecnica Allegata alla
Domanda di Rinnovo
di Autorizzazione
Integrata Ambientale
Sintesi non Tecnica



INDICE

	<u>Pagina</u>
1 INTRODUZIONE	1
2 CARATTERISTICHE GENERALI E LOCALIZZAZIONE DEL TERMINALE	2
2.1 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA	2
2.2 LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA	2
3 DESCRIZIONE DEI PROCESSI DEL TERMINALE	4
3.1 SISTEMA DI RICEVIMENTO E STOCCAGGIO DEL GNL (FASE F1)	4
3.1.1 Ricevimento e Scarico del GNL	4
3.1.2 Stoccaggio del GNL	4
3.1.3 Prelievo del GNL e Invio alla Rigassificazione	4
3.2 RIGASSIFICAZIONE GNL E INVIO GN ALLA RETE (FASE F2)	4
3.2.1 Sistema di Compressione e Ricondensazione del BOG	4
3.2.2 Pompe di Mandata ad Alta Pressione	5
3.2.3 Vaporizzatori	5
3.2.4 Sistema Aria Secca per l'Aggiustamento dell'Indice di Wobbe e del Potere Calorifico Superiore	5
3.2.5 Invio del Gas alla Rete Nazionale	5
3.3 PRODUZIONE DI ENERGIA (FASE F3)	5
3.4 SISTEMA ACQUA MARE (FASE F4)	6
3.4.1 Sistema di Presa dell'Acqua Mare	6
3.4.2 Scarico a Mare	7
3.5 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE (FASE F5)	7
3.5.1 Sistema di Trattamento Acque Reflue (WWTP)	7
3.5.2 Sistema di Trattamento Acqua-Olio (OWTP)	8
4 MATERIE PRIME, CONSUMI ENERGETICI E COMBUSTIBILI UTILIZZATI	9
5 PRINCIPALI EMISSIONI	10
5.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA	10
5.1.1 Emissioni Convogliate	10
5.1.2 Emissioni Fuggitive	10
5.2 SCARICHI IDRICI	10
5.3 EMISSIONI SONORE	10
5.4 PRODUZIONE DI RIFIUTI	11
6 ASPETTI INERENTI IL MONITORAGGIO	12
RIFERIMENTI	

1 INTRODUZIONE

Terminale GNL Adriatico S.r.l. (nel seguito “ALNG”) ha realizzato ed esercisce il primo terminale *offshore* al mondo a gravità (“Gravity Based Structure” - GBS) per lo stoccaggio e la rigassificazione di gas naturale liquefatto o GNL (di seguito, il “Terminale”).

Il progetto definitivo del Terminale *offshore* ha ottenuto il Decreto di Compatibilità Ambientale in data 8 Ottobre 2004 (DEC/DSA/2004/0866) e, successivamente, il Decreto di Autorizzazione Integrata Ambientale (decreto DSA-DEC-2009-0000039 del 21 Gennaio 2009), rilasciati da parte del Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (MATTM).

Il presente documento costituisce la “Sintesi non Tecnica” della documentazione allegata alla domanda di rinnovo dell’attuale Autorizzazione Integrata Ambientale, ai sensi del D.Lgs 152/2006 e s.m.i. (Testo Unico delle “Norme in materia ambientale”).

Il documento è così strutturato:

- il Capitolo 2 descrive le caratteristiche generali e la localizzazione del Terminale;
- il Capitolo 3 illustra i processi produttivi dell’impianto;
- il Capitolo 4 riassume le materie prime e i combustibili utilizzati sul Terminale e ne evidenzia i consumi energetici;
- il Capitolo 5 descrive le principali emissioni dell’impianto;
- il Capitolo 6 riporta alcuni cenni sulle attività di monitoraggio e sul Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC).

2 CARATTERISTICHE GENERALI E LOCALIZZAZIONE DEL TERMINALE

2.1 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'OPERA

La struttura a gravità del Terminale alloggia al suo interno due serbatoi per il GNL e, sulla copertura, gli equipaggiamenti di rigassificazione e tutte le utilities necessarie per il corretto funzionamento e gestione dell'impianto. Localizzato nel Mar Adriatico settentrionale, l'impianto è appoggiato sul fondale marino ad una profondità di circa 29 m, ad una distanza di circa 15 km dalla costa, a Nord-Est di Porto Levante (RO).

Il Terminale è stato progettato e autorizzato per una capacità di rigassificazione annua di 8 GSm³/anno. Il GNL, trasportato a pressione atmosferica e ad una temperatura di -162 °C da navi metaniere, viene inviato alla rete di terra una volta riportato in fase gassosa. Il fabbisogno energetico è tipicamente soddisfatto dall'esercizio di due delle tre turbine a gas installate (*Gas Turbine Generators - GTGs*).

Il gas naturale è inviato, per mezzo di un gasdotto di diametro 30" e di lunghezza pari a circa 40 km, alla stazione di misura ubicata nel Comune di Cavarzere (VE), punto di ingresso alla rete nazionale gasdotti.

La struttura, realizzata grazie a un significativo investimento di partner internazionali, è un prototipo unico nel panorama mondiale e annovera diverse recenti tecnologie e novità assolute del settore.

L'impianto è caratterizzato da:

- un'estrema affidabilità produttiva, dimostrata anche dalla pronta risposta alle emergenze dichiarate in questi anni dal Comitato Tecnico di Emergenza e Monitoraggio del Sistema Gas istituito presso il Ministero dello Sviluppo Economico;
- un'elevatissima efficienza energetica, grazie all'utilizzo di sorgenti di calore per la vaporizzazione del GNL quali l'acqua mare e i fumi esausti delle turbine a gas.

Infrastruttura strategica per l'Italia, il Terminale ha fornito nel 2012 oltre 20 miliardi di standard metri cubi di gas naturale al sistema energetico nazionale, in sicurezza e con continuità, permettendo al paese di accedere a forniture di GNL da 5 nuove fonti di importazione (Qatar, Egitto, Norvegia, Trinidad e Tobago, Guinea Equatoriale) e risultando uno dei terminali di rigassificazione più utilizzati nel continente europeo.

2.2 LOCALIZZAZIONE DELL'OPERA

La localizzazione del Terminale è stata oggetto di studi approfonditi volti alla caratterizzazione dei terreni di fondazione, mediante *survey* geofisici e sondaggi geognostici.

A seguito degli studi effettuati e conformemente alle autorizzazioni ottenute, la localizzazione di progetto del baricentro del Terminale è nel punto di coordinate (sistema di riferimento WGS 84):

- 45° 05' 26.294" Latitudine Nord;
- 12° 35' 04.973" Longitudine Est.

In tale sito la profondità dell'acqua risulta pari a circa 29 m, adeguata per consentire le manovre necessarie per la movimentazione delle metaniere. Il Terminale ha l'asse longitudinale orientato a 90° rispetto al Nord.

3 DESCRIZIONE DEI PROCESSI DEL TERMINALE

Nel presente capitolo si riportano le principali informazioni riguardanti le fasi di processo del ciclo produttivo del Terminale:

- ricevimento e stoccaggio del GNL (fase F1);
- rigassificazione del GNL (fase F2);
- produzione di energia (fase F3);
- sistema acqua mare (fase F4);
- sistemi di trattamento delle acque (fase F5).

3.1 SISTEMA DI RICEVIMENTO E STOCCAGGIO DEL GNL (FASE F1)

3.1.1 Ricevimento e Scarico del GNL

Il GNL viene trasportato al Terminale mediante navi metaniere e scaricato all'interno dei serbatoi di stoccaggio utilizzando le pompe presenti sulla nave.

Durante lo scarico del GNL dalle metaniere si crea vapore in eccesso (gas di *boil-off*, BOG), che viene in parte re-inviato nel serbatoio della nave e in parte compresso e ricondensato sul Terminale.

La movimentazione del GNL e del vapore di ritorno tra la nave e i serbatoi è garantita da tre bracci di scarico del GNL ed un braccio per il vapore di ritorno.

3.1.2 Stoccaggio del GNL

Per lo stoccaggio del GNL scaricato dalle navi metaniere sono presenti due serbatoi prismatici con rinforzi trasversali realizzati in acciaio al nichel.

I serbatoi sono dotati di tutta la strumentazione necessaria per la misurazione della temperatura, della pressione, della densità e del livello del GNL. Sono, inoltre, installati sistemi per il riempimento del serbatoio sia dall'alto sia dal basso al fine di prevenire la stratificazione del GNL.

3.1.3 Prelievo del GNL e Invio alla Rigassificazione

In ogni serbatoio di stoccaggio sono installate due pompe sommerse (*in-tank pumps*). Per consentire una immissione nella rete nazionale di 8 GSm³/anno, sono in funzione tre pompe di cui due in un serbatoio e una nell'altro. Per raggiungere la portata di picco sono messe in funzione tutte le pompe (due per ogni serbatoio).

3.2 RIGASSIFICAZIONE GNL E INVIO GN ALLA RETE (FASE F2)

3.2.1 Sistema di Compressione e Ricondensazione del BOG

Il gas di *boil-off* (BOG) generato dalla evaporazione del GNL in diverse fasi e sezioni del processo viene inviato attraverso diversi stadi a due compressori.

Il BOG viene poi riportato allo stato liquido nel ricondensatore, utilizzando un flusso di GNL sottoraffreddato derivato dalle pompe interne.

3.2.2 Pompe di Mandata ad Alta Pressione

Le pompe di mandata ad alta pressione, volte ad incrementare la pressione del GNL, sono pompe centrifughe verticali alimentate da motori elettrici a velocità costante immersi nel GNL. Sul Terminale sono installate cinque pompe di cui quattro normalmente in funzione e una di riserva.

3.2.3 Vaporizzatori

La rigassificazione del GNL sul Terminale è effettuata mediante:

- 4 vaporizzatori ad acqua di mare (*Open Rack Vaporizers - ORVs*);
- 1 vaporizzatore a recupero del calore (*Waste Heat Recovery Vaporizer - WHRV*);

I vaporizzatori ad acqua di mare consistono in un pannello verticale di tubi alettati in lega di alluminio, all'interno dei quali fluisce (dal basso verso l'alto) il GNL da vaporizzare. I tubi sono bagnati a pioggia da acqua di mare, che forma sulla loro superficie esterna un "film", che costituisce il mezzo riscaldante.

In linea con quanto previsto dal Decreto VIA dell'Ottobre 2004 e dal Decreto di AIA del Gennaio 2009, al fine di garantire una capacità di rigassificazione equivalente a 8 miliardi Sm³/anno, 3 ORVs sono operati in continuo, ed uno è utilizzato come riserva e in condizioni di picco.

Il WHRV, che consente di recuperare il calore contenuto nei gas di scarico delle turbine, migliorando l'efficienza energetica del processo di rigassificazione, vaporizza il GNL utilizzando come mezzo di scambio termico un fluido intermedio in circuito chiuso, che viene riscaldato dai fumi esausti in uscita dalle GTGs in apposite unità di scambio termico (*Waste Heat Recovery Unit - WHRU*) situate nei camini principali delle turbine stesse.

3.2.4 Sistema Aria Secca per l'Aggiustamento dell'Indice di Wobbe e del Potere Calorifico Superiore

Il sistema di aggiustamento dell'indice di Wobbe non è in funzione (presa d'atto dell'Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas con Delibera ARG/gas n. 57 2011 del 12 Maggio 2011). Poiché, ad oggi, non è in previsione il completamento né la messa in esercizio del sistema, è da considerare come impianto permanentemente fuori servizio.

3.2.5 Invio del Gas alla Rete Nazionale

Il gas in alta pressione proveniente dai vaporizzatori è inviato alla rete attraverso una condotta di diametro 30" e lunghezza pari a circa 40 km; il punto di consegna alla rete è localizzato presso la stazione di misura ubicata nel Comune di Cavarzere.

3.3 PRODUZIONE DI ENERGIA (FASE F3)

Tutti i consumi elettrici del Terminale sono supportati dai generatori elettrici accoppiati alle turbine a gas (*Gas Turbine Generators – GTG*) installate sul Terminale.

In funzione del carico elettrico previsto sono stati installati tre GTG di potenza elettrica nominale pari a circa 10,7 MW ciascuno, in grado di fornire ognuno una potenza pari al 50% del fabbisogno totale del Terminale. Due sono in funzione nelle condizioni di normale funzionamento, mentre uno è di riserva.

Ogni gruppo è dotato di un sistema per il recupero del calore (WHRU). Tale sistema utilizza i fumi in uscita dalla turbina per riscaldare un fluido impiegato per la gassificazione del GNL nel vaporizzatore a recupero di calore (si veda il Paragrafo 3.2.3).

Le turbine vengono alimentate a gas naturale e pertanto, le emissioni dai turbogruppi sono costituite sostanzialmente da ossidi di azoto (NO_x) e monossido di carbonio (CO).

Per garantire la minimizzazione delle emissioni di inquinanti al camino sono stati installati bruciatori di tipo *Dry Low NO_x* (DLN), in linea con le migliori tecnologie applicabili.

3.4 SISTEMA ACQUA MARE (FASE F4)

Il Terminale ALNG è dotato di due sistemi acqua mare:

- il sistema di acqua per la rigassificazione (*sea water system*), che alimenta i vaporizzatori ORVs;
- il sistema acque di servizio (*sea water service system*), che alimenta i sistemi ausiliari (elettroclorazione, sistemi di raffreddamento degli impianti, sistema di potabilizzazione).

Per ottimizzare l'uso della risorsa idrica, le acque di ritorno dai sistemi di raffreddamento degli impianti sono normalmente inviate a monte degli ORVs, consentendo di aumentare, seppur leggermente, la temperatura dell'acqua di alimento al sistema di vaporizzazione.

Nei paragrafi che seguono sono descritti:

- le opere di presa dei due sistemi;
- il sistema di acqua per la rigassificazione;
- il sistema acque di servizio;
- l'opera di scarico.

3.4.1 Sistema di Presa dell'Acqua Mare

Per quanto riguarda l'approvvigionamento di acqua al sistema per la rigassificazione, il Terminale è dotato di quattro bacini di entrata per l'acqua di mare (*seawater basins*) ognuno dei quali è a sua volta dotato di una pompa di alimento per il vaporizzatore e di una *sump pump* per le acque oleose.

Per quanto riguarda invece il sistema acque di servizio, le due prese sono ubicate sulla parete Est del GBS a Nord della mezzeria.

Per evitare la crescita biologica, in corrispondenza del sistema di filtri del circuito di alimentazione viene iniettata una soluzione di ipoclorito di sodio fornito dal sistema di elettroclorazione.

3.4.1.1 Acque per la Rigassificazione (Sea Water System)

Quando il livello dell'acqua nei bacini di entrata si è stabilizzato, le pompe di alimentazione ai vaporizzatori sono azionate manualmente sulla base del numero di vaporizzatori che stanno operando. Le uscite delle pompe sono convogliate in un unico condotto (60") di alimentazione degli ORVs.

La portata di acqua di mare attraverso gli ORVs è solitamente costante e viene debitamente monitorata tramite indicatori di flusso.

L'acqua di mare viene poi fatta scorrere sulle superfici alettate dei fasci tubieri degli ORVs e viene raccolta in appositi bacini alla base dei fasci stessi. Da qui l'acqua fluisce per gravità in una linea a 48" fino alla condotta di ritorno a 60", che convoglia l'acqua al compartimento di scarico del GBS, dal quale l'acqua viene fatta defluire in mare.

L'acqua in uscita dai vaporizzatori viene analizzata a monte del bacino di raccolta finale.

3.4.1.2 Acque di Servizio (Sea Water Service System)

Il sistema sea water service alimenta i seguenti sistemi ausiliari:

- sistema di elettroclorazione;
- sistemi di raffreddamento degli impianti:
 - sistema di trattamento del gas di *boil-off*,
 - sistema di raffreddamento dell'olio lubrificante dei *Gas Turbine Generators* (GTGs);
- sistema di potabilizzazione per:
 - gli usi civili connessi alla presenza del personale,
 - *utility stations*,
 - le docce e lava-occhi di emergenza.

Le acque in uscita dai sistemi di raffreddamento vengono normalmente inviate al bacino di alimentazione dei vaporizzatori ORVs. Come già evidenziato in precedenza, tale opzione consente di aumentare, seppur leggermente, la temperatura dell'acqua di alimento al sistema di vaporizzazione. Gli altri utilizzatori scaricano al sistema di trattamento e, quindi, a mare.

3.4.2 Scarico a Mare

Lo scarico dal comparto di raccolta al mare avviene attraverso tre aperture di forma pressoché quadrata poste sul fronte Sud del GBS.

La portata massima di scarico è pari a 29.000 m³/ora comprensiva delle acque provenienti dai sistemi di trattamento e delle acque di processo.

3.5 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELLE ACQUE (FASE F5)

3.5.1 Sistema di Trattamento Acque Reflue (WWTP)

Il sistema di trattamento delle acque reflue civili attualmente installato sul Terminale non è ancora stato attivato dal Gestore; attualmente tali acque sanitarie vengono conferite a terra come rifiuto liquido e smaltite in accordo alla normativa vigente.

È in corso di esecuzione il progetto di sostituzione dell'impianto esistente con un altro impianto.

Il nuovo impianto, in base ai parametri di progetto, rilascerà acque trattate e un fango di risulta non disidratato, consentendo la riduzione dei quantitativi di rifiuto generati a bordo del Terminale.

Il fango di risulta verrà inviato e smaltito a terra in conformità con la normativa vigente.

3.5.2 Sistema di Trattamento Acqua-Olio (OWTP)

Le acque provenienti dalle aree potenzialmente inquinate da oli sono inviate alla rete di drenaggio delle acque oleose e trattate nel sistema di separazione. Le acque meteoriche provenienti dalle aree non potenzialmente contaminate da oli vengono convogliate direttamente in mare attraverso gli appositi punti di scarico. Ove possibile le acque destinate al separatore sono collettate per gravità, negli altri casi mediante *sump pumps*.

Allo stato attuale, l'impianto per il trattamento delle acque oleose non è in funzione e le stesse vengono dunque conferite a terra come rifiuto liquido e smaltite in accordo alla normativa vigente.

È in fase di definizione un progetto per la modifica dell'attuale impianto al fine di renderlo operativo.

4 MATERIE PRIME, CONSUMI ENERGETICI E COMBUSTIBILI UTILIZZATI

Le principali materie prime utilizzate nel processo produttivo del Terminale sono:

- GNL trasportato dalle navi metaniere;
- chemicals ausiliari (soluzione acqua – glicole propilenico, inibitore incrostazioni, soluzione HCL, calcio ipoclorito, idrossido di sodio, soluzione alcalina per pulizia membrane, pastiglie di cloro, solfato di dimetil difenildiammina, abbattitore di ossigeno, acetilene);
- olii di raffreddamento;
- carboni attivi;
- detergenti industriali;
- gas compressi (azoto, elio, ossigeno, propano e miscele) e aria compressa;
- gas refrigerante.

Per quanto riguarda i consumi energetici, come evidenziato al Paragrafo 3.3, tutti i consumi elettrici dell'impianto sono supportati dai generatori elettrici accoppiati alle 3 turbine a gas installate sul Terminale.

I combustibili utilizzati nel processo produttivo del Terminale sono:

- gas naturale (circa lo 0,7 % del gas rigassificato) per l'alimentazione delle turbine;
- diesel, per l'alimentazione delle apparecchiature ausiliarie (gru, generatore di emergenza, pompe antincendio, compressore).

5 PRINCIPALI EMISSIONI

5.1 EMISSIONI IN ATMOSFERA

5.1.1 Emissioni Convogliate

Le principali emissioni convogliate sono quelle derivanti dalla combustione di gas metano per la produzione dell'energia elettrica; le sorgenti di tali emissioni sono localizzate in corrispondenza della bocca dei camini dei turbogruppi. Tali emissioni sono costituite sostanzialmente da ossidi di azoto (NO_x) e monossido di carbonio (CO).

5.1.2 Emissioni Fuggitive

Le emissioni fuggitive derivano dai piccoli trafiletti delle tenute di valvole, flange, pompe, compressori, dreni, ecc. I valori delle emissioni fuggitive sono riportati nella scheda B8 con riferimento alla campagna "Fugitive Emissions Reduction Programme" effettuata dalla società Terminale GNL Adriatico S.r.l. nel 2012.

5.2 SCARICHI IDRICI

Gli scarichi idrici parziali del Terminale durante il normale funzionamento sono essenzialmente costituiti da:

- acque meteoriche trattate (scarico discontinuo SP1);
- acque per la rigassificazione (scarico continuo), comprensivo delle acque di raffreddamento (Scarico SP2);
- acque reflue civili trattate (scarico discontinuo SP3).

Gli scarichi SP1 e SP3 non sono ad oggi entrati in funzione.

Gli scarichi parziali in uscita sono convogliati e raccolti in un unico bacino interno al GBS e poi scaricati a mare attraverso tre aperture poste sul fronte Sud del GBS.

Il monitoraggio è condotto su ciascuno scarico parziale. I punti di monitoraggio sono localizzati a valle dell'uscita di ciascun trattamento e prima dell'immissione nel bacino finale di scarico.

5.3 EMISSIONI SONORE

Le principali sorgenti di emissione sonora presenti sul Terminale sono le turbine a gas, i compressori d'aria e i compressori BOG (funzionanti saltuariamente), i vaporizzatori, i bracci di carico di GNL e alcune valvole.

L'ubicazione *offshore* della struttura ad una distanza di circa 13 km dalla costa, ovvero da eventuali ricettori ivi ubicati, consente di considerare irrilevante il contributo al clima acustico del territorio delimitato, come anche indicato dagli studi eseguiti in fase di progettazione.

5.4 PRODUZIONE DI RIFIUTI

I principali rifiuti prodotti dal Terminale sono:

- olii e rifiuti contenenti olio;
- carbone attivo esaurito;
- imballaggi;
- batterie;
- rifiuti derivanti da attività di manutenzione e da eventuali attività di costruzione e demolizione;
- fanghi e acque reflue;
- rifiuti urbani e rifiuti di cucine e mense.

6 ASPETTI INERENTI IL MONITORAGGIO

Il Piano di Monitoraggio e Controllo (PMC) del Terminale è stato redatto sulla base delle indicazioni riportate nei seguenti documenti pubblicati sui siti web di ISPRA e del MATTM:

- “IPPC - Prevenzione e riduzione integrata dell'inquinamento, il contenuto minimo del piano di monitoraggio e controllo” redatto dal gruppo di lavoro APAT-ARPA-APPA su IPPC nel Febbraio 2007;
- “Prevenzione e Riduzione Integrate dell'Inquinamento (IPPC), Documento di Riferimento sui Principi Generali del Monitoraggio” redatto dal gruppo di lavoro APAT-ARPA-APPA su IPPC nel Giugno 2003.

Il PMC adottato dal Terminale è finalizzato alla rilevazione sistemica dei dati di processo al fine di:

- identificare e quantificare le prestazioni d'impianto, permettendo alle autorità di controllare la conformità con le condizioni dell'autorizzazione;
- monitorare le modalità di gestione adottate, in modo da rilevare tempestivamente eventuali situazioni non previste e predisporre le necessarie azioni correttive;
- registrare le performance ambientali dell'impianto, anche ai fini delle periodiche comunicazioni alle autorità competenti.

In sintesi, presso il Terminale ALNG è previsto il monitoraggio rivolto al controllo dei seguenti aspetti:

- consumo di materie prime;
- consumo di risorse idriche;
- consumo di combustibili;
- consumo di energia;
- emissioni in aria;
- emissioni in acqua;
- produzione di rifiuti.

RIFERIMENTI

D'Appolonia, 2013, “Documentazione Tecnica Allegata alla Domanda di Autorizzazione Integrata Ambientale”, preparata per Adriatic LNG, Luglio 2013.