

INDICE

	Pag.
1 COMPONENTE RUMORE	1
2 RIFERIMENTI NORMATIVI	2
2.1 NOTIZIE RELATIVE ALL'IMPIANTO	2
2.2 RICETTORI RAPPRESENTATIVI	3
2.3 LIMITI ACUSTICI	3
2.4 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO	5
2.5 CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE	5
2.6 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI DELL'IMPIANTO	5
2.7 PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO	7
2.7.1 Impatto in Fase di Esercizio	7
2.7.2 Condizioni di Validità della Simulazione d'Impatto Acustico e Verifica della Simulazione con Modello Semplificato	8
2.7.3 Descrizione del Modello di Calcolo	8

APPENDICE A: STUDIO DELLE EMISSIONI SONORE, PROGETTO ADRIATIC LNG, RAPPORTO CSTI N° 492R6, PROGETTO CSTI N° 5872

1 COMPONENTE RUMORE

Scopo del presente studio è la previsione dell'impatto acustico del terminal GNL di proprietà del terminale GNL Adriatico S.r.l., ubicato al largo della costa di Porto Viro.

La società terminale GNL Adriatico intende realizzare ed esercire un terminale off-shore per lo stoccaggio e la rigassificazione del gas naturale liquefatto (GNL) avente:

- una capacità di movimentazione di gas naturale pari a 8 Miliardi di Sm³/anno;
- una capacità di stoccaggio pari a 250.000 m³ di gas naturale liquefatto,

ubicato nel Mare Adriatico Settentrionale, circa 15 km al largo dello Scanno del Palo, in direzione Nord-Est da Porto Viro (Provincia di Rovigo).

L'opera nel suo complesso è costituita da un terminale marino che consente di svolgere le seguenti attività:

- accosto e ormeggio delle metaniere che trasportano il GNL;
- stoccaggio del GNL in idonei serbatoi ubicati all'interno della struttura del terminale, che ne costituiscono essi stessi la struttura;
- rigassificazione del GNL;
- invio del gas alla rete di distribuzione nazionale tramite una condotta sottomarina, nel primo tratto dal terminale alla costa, e una condotta a terra fino al punto di immissione nella rete.

I serbatoi di stoccaggio sono posizionati all'interno della struttura del GBS (Gravity Base Structure) e sfruttano l'intero volume disponibile; i serbatoi interessano sia la parte emersa che la parte immersa della struttura. Il fondo dei serbatoi si trova ad una quota vicina al fondale e la sommità risulta ad una quota superiore al livello medio del mare.

La struttura stessa funziona anche come banchina di attracco delle navi metaniere, senza la necessità di prevedere ulteriori opere di difesa. L'opera viene "appoggiata" direttamente sul fondo marino senza la necessità di eseguire opere ed interventi di preparazione e dragaggi.

La nuova opera è descritta in modo dettagliato nelle relazioni che accompagnano il progetto e la valutazione d'impatto ambientale.

Lo studio acustico intende prevedere l'entità delle emissioni sonore del terminal GNL e valutare il rispetto dei limiti stabiliti dalla Legge 26 ottobre 1995 No. 447 "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e dal D.M. 14 Novembre 1997 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", individuando le eventuali scelte progettuali necessarie al rispetto dei limiti vigenti.

Questo documento completa la simulazione acustica predisposta dalla CSTI acoustics riportata in Appendice A.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

L'art. 8 comma 1 della "Legge quadro sull'inquinamento acustico" 26 ottobre 1995 n. 447, prescrive che i progetti sottoposti a Valutazione di Impatto Ambientale ai sensi dell'art. 6 della Legge 8 Luglio 1986 No. 349, siano redatti in conformità alle esigenze di tutela dall'inquinamento acustico delle popolazioni interessate.

Il comma quattro del suddetto articolo prescrive che le domande per il rilascio di concessioni edilizie, licenze ed autorizzazioni all'esercizio relative a nuovi impianti ed infrastrutture, adibite ad attività produttive, debbano contenere una documentazione di previsione d'impatto acustico resa sulla base dei criteri stabiliti dalla Regione.

La regione Veneto, ha deliberato in materia con la Legge regionale 10 Maggio 1999, No. 21 "Disposizioni in materia d'inquinamento acustico". Il comune di Porto Viro si è espresso in materia con la "Classificazione acustica del territorio comunale" e con il "regolamento che disciplina le attività rumorose" del 5 Luglio 2004.

Nella redazione del documento ci si è quindi attenuti alle indicazioni contenute nelle normative sopra indicate.

Tali norme vanno ad integrare le prescrizioni della legge 447/95 in materia di previsione di impatto acustico e la documentazione di valutazione del clima acustico.

Il Decreto Legislativo No. 195 del 10 Aprile 2006 regola l'esposizione al rumore dei lavoratori "attuazione della Direttiva 2003/10/CE relativa all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (rumore)".

2.1 NOTIZIE RELATIVE ALL'IMPIANTO

Il terminale GNL è ubicato a circa 15 km al largo della costa italiana del Mare Adriatico Settentrionale, in direzione Nord-Est da Porto Viro (Provincia di Rovigo).

Ad Ovest del terminal GNL, a circa 17 km, è situato il Comune di Porto Viro. A Sud Ovest la foce del Po di Pila spinge le terre emerse sino a 12,5 km dal terminal.

Lo Scanno¹ del Palo (Porto Viro) si trova a circa 15 km in direzione ovest. La Busa di Tramontana (Porto Tolle) si trova a circa 12.5 km in direzione sud-ovest.

Nelle altre direzioni si apre il Mare Adriatico.

Le coste prossime alla piattaforma risultano pianeggianti; le coste più vicine all'impianto sono classificate come *Siti di Importanza Comunitaria (SIC)* e *Zone di Protezione Speciale (ZPS)* appartenenti alla rete ecologica "Natura 2000" ai quali la zonizzazione acustica di porto Viro ha attribuito la classe I.

Non sono presenti nell'area attività produttive o antropiche salvo la pesca, il clima acustico è determinato dalla fauna e dal moto ondoso delle acque.

¹ Elemento naturale tuttora in movimento a causa dell'azione combinate del vento, del moto ondoso e delle correnti litoranee.

2.2 RICETTORI RAPPRESENTATIVI

La costa più vicina alla futura opera è appartiene ai Siti di Importanza Comunitaria (SIC) e Zone di Protezione Speciale (ZPS) della rete ecologica “Natura 2000”, la zonizzazione acustica di Porto Viro, inserisce l’area in classe I, attribuendogli i limiti acustici più restrittivi.

In assenza di edifici abitativi e di luoghi frequentati da persone e comunità, l’area naturalistica vincolata lungo le coste del Comune di Porto Viro più vicina al terminal, è stata considerata quale ricettore rappresentativo. Il rispetto dei limiti acustici di classe I in corrispondenza dell’area SIC è quindi rappresentativo del rispetto dei limiti in aree più distanti e con limiti superiori.

2.3 LIMITI ACUSTICI

Si è considerato l’attività del terminal GNL sottoposta ai limiti previsti per le opere permanenti disciplinate dall’art.8 della Legge 447/95.

Le aree prossime al terminal GNL (Scanno Palo di Boccasette, Scanno Cavallari, Foce del Po di Maistra), appartengono alla rete ecologica “Natura 2000”. La zonizzazione acustica di Porto Viro ha classificato questi territori come “Aree particolarmente protette” - classe I.

Per analogia considereremo anche la Busa di Tramontana appartenente all’area SIC, ma nel Comune di Porto Tolle, assoggettata ai limiti di classe I.

I limiti acustici previsti per le aree in classe I sono elencate di seguito:

Limiti di Immissione

Limite diurno 50 dB(A), notturno 40 dB(A);

Limiti di Emissione

Limite diurno 45 dB(A), notturno 35 dB(A).

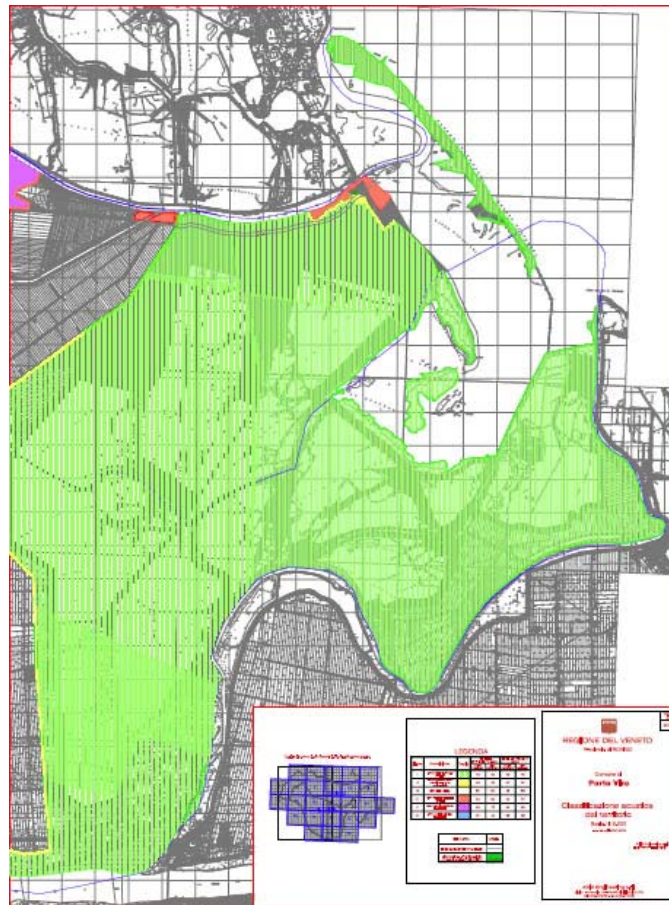


Figura 2.1 : Zonizzazione Acustica

Data la rumorosità di tipo continuo ed il ciclo di lavorazione di 24 ore che caratterizza il terminal GNL, l'analisi relativa alla rumorosità degli impianti si concentrerà sul periodo di attività notturno, che prevede i limiti più restrittivi.

I valori limite differenziali di immissione riguardano l'ambiente abitativo (art. 4, comma 1 del DPCM 14.11.1997) e si riferiscono alla differenza tra il livello del rumore ambientale ed il livello del rumore residuo all'interno degli edifici. Tale limite non è applicabile in assenza di ambienti abitativi interni ad un edificio destinato alla permanenza di persone o comunità (art. 2 comma 1.b Legge 26 Ottobre 2005 No. 447).

Per quanto riguarda l'applicabilità del criterio differenziale ricordiamo inoltre che il criterio differenziale non si applica nei seguenti casi, poiché ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore misurato a finestre aperte sia inferiore a 50 dB(A) durante il periodo diurno e 40 dB(A) durante il periodo notturno;
- se il livello del rumore ambientale misurato a finestre chiuse sia inferiore a 35 dB(A) durante il periodo diurno e 25 dB(A) durante il periodo notturno.

Il rispetto del limite d'emissione di 35 dB previsto per la classe I "Aree particolarmente protette" consente anche la non applicabilità del limite differenziale o il suo rispetto.

Il raggiungimento di questo obiettivo permette quindi di rispettare i limiti acustici d'emissione e d'immissione.

2.4 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO

Il clima acustico delle aree di studio è determinato dalla fauna, composta in prevalenza da volatili e dal moto ondoso delle acque del mare che circondano gli scanni .

Non essendo presenti nell'area attività umane che possono concorrere al superamento dei limiti d'immissione e per le ragioni esposte al paragrafo precedente, non è stato ritenuto necessario misurare sperimentalmente l'attuale livello di rumorosità.

2.5 CARATTERIZZAZIONE DELLO SCENARIO DI PROPAGAZIONE

La società CSTI ha valutato l'impatto acustico inserendo lo scenario di propagazione nel modello di calcolo impiegando le carte tecniche dell'area di studio considerata. Sono state considerate le proprietà acustiche delle superfici presenti nella porzione di territorio considerata. (vedi rel. redatta da CSTI acoustics).

2.6 CARATTERIZZAZIONE DELLE SORGENTI DELL'IMPIANTO

Il GNL viene trasportato al terminale mediante navi metaniere e scaricato all'interno dei serbatoi di stoccaggio utilizzando le pompe presenti sulla nave. Per occupare il volume del GNL trasferito dalla nave al serbatoio di stoccaggio e mantenere la corretta pressione del sistema una parte del vapore presente nei serbatoi di stoccaggio del terminale viene pompato nello stoccaggio della metaniera (vapore di ritorno). La movimentazione del GNL e del vapore di ritorno tra la nave e i serbatoi è garantita da tre bracci di scarico del GNL (da 16'') ed un braccio per il vapore di ritorno (da 16'').

La massima portata di scarico dalle navi metaniere è stimata pari a circa 13.600 m³/ora; il tempo necessario per scaricare una nave da 145.000 m³ è tipicamente pari a circa 12 ore.

Durante lo scarico del GNL dalle metaniere si crea vapore in eccesso mano a mano che i serbatoi del terminale vengono riempiti. Una parte di questo vapore viene ritornata nel serbatoio della nave metaniera in fase di scarico al fine di occupare i volumi lasciati liberi dal GNL scaricato. Prima di arrivare alla metaniera, il vapore di ritorno viene opportunamente raffreddato, utilizzando lo stesso GNL, fino a circa -130 °C al fine di evitare shock termici per le strutture e gli equipments della metaniera.

Per lo stoccaggio del GNL scaricato dalle navi metaniere, è prevista l'installazione di due serbatoi prismatici autoportanti (con una capacità netta di 125.000 m³ ciascuno) realizzati in acciaio al nichel 9% aventi approssimativamente le seguenti misure:

- lunghezza: 155 m;
- larghezza: 33 m;
- altezza massima: 28 m.

I serbatoi autoportanti prismatici sono stati progettati per una pressione compresa tra -10 mbarg e 300 mbarg e una perdita specifica di calore pari allo 0,10 % in peso per giorno riferito al contenuto del serbatoio. Ogni serbatoio è dotato di tre pozzi-pompa per l'alloggiamento delle pompe interne (in-tank pumps): due ospiteranno una pompa ciascuno mentre il terzo sarà di riserva.

I serbatoi saranno dotati di tutta la strumentazione necessaria per la misurazione della temperatura, della pressione e della densità. È inoltre prevista l'installazione di sistemi per il riempimento del serbatoio sia dall'alto sia dal basso al fine di evitare la stratificazione.

La gassificazione del GNL avverrà mediante:

- 3 vaporizzatori ad acqua di mare (open rack vaporiser - ORV) in continuo e uno come riserva o picco;
- 1 vaporizzatore a recupero del calore (waste heat recovery system - WHR).

I vaporizzatori ad acqua di mare consistono in un pannello verticale in tubi di lega di alluminio alettati, all'interno dei quali passa, con flusso 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 rappresenta il mezzo riscaldante. Tali vaporizzatori hanno una capacità compresa tra i 2,0 GSm³/anno e i 2,2 GSm³/anno di gas naturale, in funzione della densità del GNL.

Il vaporizzatore a recupero del calore, che utilizza il calore dei fumi esausti delle turbine a gas, ha capacità di rigassificazione pari a circa 2,0 GSm³/anno di gas naturale.

I quattro ORV utilizzano acqua di mare come fonte di calore per vaporizzare il GNL dallo stato liquido a -153,5 °C allo stato gassoso a 3 °C. Gli ORV opereranno a 80 barg e vaporizzeranno circa 183 t/ora utilizzando ciascuno fino a circa 7.250 m³/ora di acqua di mare con un differenziale termico medio annuo (stimato) pari a circa - 4,6 °C, nelle condizioni di progetto (con un utilizzo di acqua di rigassificazione pari a circa 21.750 m³/ora).

Il vaporizzatore a recupero di calore (WHR) è dimensionato per vaporizzare circa 176 t/ora di GNL da -153 °C a 0 °C. Il WHR vaporizza il GNL utilizzando come mezzo di scambio termico un liquido in circuito chiuso che viene riscaldato alla temperatura di 95 °C dai fumi in uscita dalle turbine. In condizioni di normale esercizio saranno in funzione tre vaporizzatori ad acqua di mare e un vaporizzatore a recupero del calore.

La massima pressione del gas naturale in uscita dal terminale sarà limitata dalle condizioni di terra a una pressione di 75 barg, la temperatura sarà non inferiore a 0 °C.

Le principali sorgenti sonore ed i relativi valori di pressione sonora ad 1 m, potenza acustica ed intensità e caratteristiche del modello matematico sono descritte in modo dettagliato nella relazione "Noise Study, Adriatic LNG Project" redatto dalla società CSTI Acoustics (*Vedi paragrafo 4 e Appendice B, D ed E*).

2.7 PREVISIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO

2.7.1 Impatto in Fase di Esercizio

L'impatto acustico generato dal funzionamento del terminale GNL è riconducibile alla rumorosità di tipo continuo determinata dalle nuove installazioni.

La simulazione degli impianti è stata eseguita CSTI Acoustics nelle seguenti condizioni di marcia, per studiare la rumorosità del terminal durante le normali attività di lavoro e durante le attività di emergenza (*vedi paragrafo 5.1 relazione CSTI acoustics*):

- impianti in marcia in condizioni normali;
- impianti in marcia in condizioni normali, più impianti di emergenza (generatori ausiliari, impianti antincendio);
- impianti in marcia in condizioni normali, torcia e sistema antincendio;
- impianti in marcia in condizioni normali, più elicottero.

La simulazione del funzionamento dell'impianto durante le normali attività di lavoro, inoltre, è stata estesa fino ad includere le coste più vicine al terminale per verificare la compatibilità dell'impianto con i limiti acustici adottati in tali aree (*vedi paragrafo 5.3 relazione CSTI acoustics*). Le ipotesi conservative considerate nello studio di impatto acustico sono elencate e descritte nella relazione redatta dalla CSTI acoustics (*vedi paragrafo 5 e appendice*) che questo documento completa.

Per valutare l'impatto acustico del terminale GNL le caratteristiche delle sorgenti (posizione, livello di potenza acustica, dimensione del fronte d'emissione, sua eventuale direttività) e quelle dello scenario di propagazione (orografia del territorio, attenuazione dovuta al terreno) sono state implementate nel programma di simulazione acustica ambientale SoundPlan (v. appendice B della relazione CSTI acoustics) e verificate con il modello di calcolo semplificato descritto nel paragrafo successivo.

L'obiettivo è stato di stabilire l'impatto acustico delle sorgenti sonore del terminale GNL, indipendentemente dal clima acustico presente nell'area.

Le emissioni degli impianti sulle coste più vicine al terminale sono descritte nella relazione redatta da CSTI acoustics (*vedi paragrafo 5.3 CSTI acoustics*), nella relazione sono presenti le mappe delle isofone rappresentati la rumorosità emessa dai futuri impianti.

Le simulazioni hanno evidenziato che il contributo degli impianti sulla costa, nelle condizioni di esercizio in cui è presente la maggior contemporaneità di emissioni sonore, sarà inferiore ai 20 dB(A) (*vedi paragrafo 5.3 rel. CSTI Acoustics*). Tali valori d'emissioni consentono il rispetto dei limiti d'emissione e d'immissione e la non applicabilità del criterio differenziale.

Ricordiamo qui di seguito i limiti acustici della classe I "Aree particolarmente protette":

Limiti di Immissione

Limite diurno 50 dB(A), notturno 40 dB(A);

Limiti di Emissione

Limite diurno 45 dB(A), notturno 35 dB(A).

2.7.2 Condizioni di Validità della Simulazione d'Impatto Acustico e Verifica della Simulazione con Modello Semplificato

Le previsioni riportate nei precedenti paragrafi mantengono la loro validità, qualora i dati relativi alla rumorosità emessa dagli impianti, le caratteristiche degli insediamenti circostanti e le componenti del rumore residuo, mantengano la configurazione e le caratteristiche ipotizzate. Il margine d'errore è quello previsto dalla norma ISO 9613-2 e dipende dall'approssimazione dei dati di pressione acustica relativi alle macchine.

E' stata infine eseguita una validazione dei risultati della simulazione acustica utilizzando un modello di calcolo semplificato che utilizza il seguente algoritmo :

$$Lp(r) = LW - 20 \log (r) - 11$$

che tiene conto del livello di potenza sonora complessiva del terminal con gli impianti attivi contemporaneamente². La grande distanza che separa il terminal dalla costa consente di considerarlo come un'unica sorgente sonora puntuale.

Applicando l'algoritmo semplificato che considera come fattore di mitigazione del suono la sola divergenza geometrica e non calcola l'attenuazione atmosferica, elemento che a queste distanze è molto rilevante, si ottengono i seguenti livelli di rumorosità :

- a 12,5 km, punto sulla terra emerso più vicino, le emissioni del terminal sono di 28,5 dBA;
- a 17 km, punto , le emissioni del terminal sono di 25,8 dBA

Anche impiegando un modello di calcolo che non tiene conto dell'attenuazione atmosferica, i livelli di rumorosità determinati dal terminal sulla costa sono ampiamente inferiori ai limiti acustici.

Eventuali incertezze legate alla differenza tra i dati di targa e quelli reali degli impianti saranno verificati in fase di avviamento degli impianti.

Misure ai ricettori in fase di avviamento degli impianti consentiranno di valutare in modo sperimentale i livelli di rumorosità e se necessario, individuare dove intervenire per attenuare le emissioni.

2.7.3 Descrizione del Modello di Calcolo

La descrizione del modello di calcolo è riportata in modo dettagliato nell'appendice B della relazione redatta da CSTI Acoustics.

² Salvo la fiaccola (Flare) che si attiva solo in caso di emergenza.

Preparato da

Data

Atilio Binotti

Tecnico Competente in Acustica
Regione Lombardia

Decreto No. 2816/99, No. Dir.
Generale T1 1414



27 settembre 2007