

Proponente



IONIO FUEL S.r.l.
Riviera di Chiaia, 276 - 80121 NAPOLI

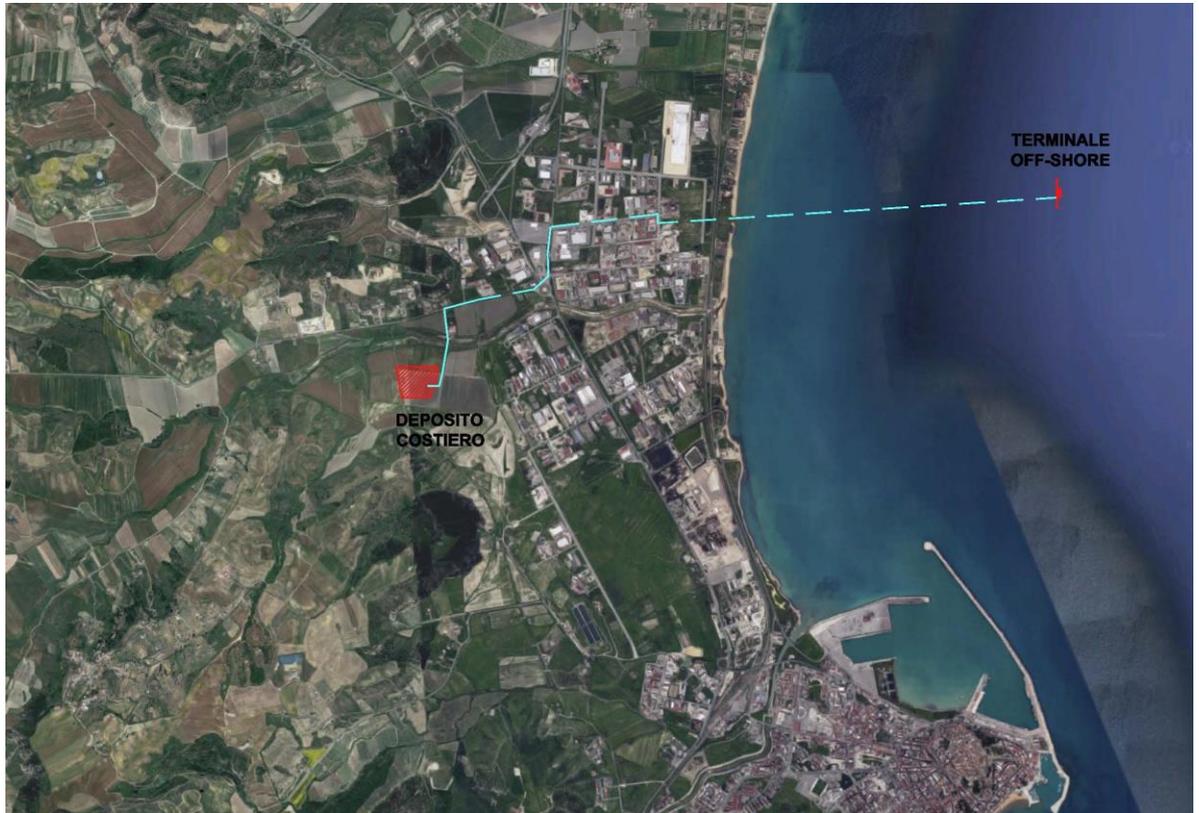
DEPOSITO COSTIERO DI RIGASSIFICAZIONE PER IL GNL (Gas Naturale Liquefatto) nel Comune di Crotona area industriale CO.R.A.P. "Ionio Fuel - Crotona LNG"

Società di Ingegneria incaricata per la progettazione



PROTO POWER S.R.L.
Sede legale ed uffici:
80121 Napoli (NA) – Riviera di Chiaia n.°276
P.IVA: 05805521217

DEPOSITO COSTIERO DI RIGASSIFICAZIONE DI GNL DA 20.000 MC NEL COMUNE DI CROTONE IN ZONA INDUSTRIALE CO.R.A.P. PROVINCIA DI CROTONE



Gruppo di lavoro	Consulenze specialistiche
Studio di impatto ambientale Arch. Maddalena Proto Opere strutturali Arch. Maddalena Proto Arch. Luigi Vartuli Ing. Valentina Vartuli Sicurezza Cantieri Arch. Maddalena Proto Arch. Luigi Vartuli Ing. Valentina Vartuli Arch. Rosa Vartuli Direzione Lavori Arch. Maddalena Proto Arch. Luigi Vartuli Ing. Valentina Vartuli	Studio di fattibilità Dott. Luca Lamagna Geologia e Geotecnica Geol. Alessandro Amato Opere Idrauliche Ing. Giovanni Bruno Opere marittime Ing. Roberto De Rosa Studio di Impatto acustico ed elettromagnetico Ing. Carmine Iandolo Rapporto preliminare di sicurezza ICARO S.r.l.

RELAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO AMBIENTALE PREVISIONALE – ANTE OPERAM
01- ELABORATI TECNICI E SPECIALISTICI

NOME FILE P_01_ES_23_ACU_R02				Progetto Definitivo		FORMATO
CODICE ELAB P 01 ES 23 ACU R02				REV. C		A4
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO	
C		Maggio 2023	M.P.	V.V.	L.V.	

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	INTRODUZIONE	4
3	NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	5
4	CONTENUTI DELLA DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO	6
5	DESCRIZIONE DELL'OPERA.....	9
5.1	GENERALITÀ.....	9
5.2	ORARI DI ATTIVITÀ.....	11
5.3	APPARECCHIATURE E MACCHINARI	11
6	DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI	13
7	CONTESTO URBANISTICO.....	13
8	CONTESTO ACUSTICO.....	16
8.1	CLASSE ACUSTICA DELL'AREA DI STUDIO	16
8.2	DEFINIZIONE DEI LIMITI DI RIFERIMENTO.....	17
8.3	APPLICAZIONE DEL CRITERIO DIFFERENZIALE – IMPIANTI A CICLO PRODUTTIVO CONTINUO.....	18
8.4	SORGENTI SONORE E RICETTORI PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO	19
8.5	STUDIO E INDICAZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE PREESISTENTI IN PROSSIMITÀ DEI RICETTORI.....	21
9	PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO	22
9.1	MODELLO DI PREVISIONE	23
9.1.1	Basi teoriche dell'algoritmo di calcolo	24
9.1.2	Terminologia	24
9.1.3	Diffusione acustica in campo libero.....	27
9.2	DATI TECNICI IN INGRESSO	30
9.3	SINTESI DELLE ELABORAZIONI	32
9.3.1	Valutazione delle stime previsionali ottenute	34
9.3.2	Previsione rispetto ai valori limite assoluti di immissione	34

9.3.3	Previsione rispetto ai valori limite differenziali di immissione	34
10	PREVISIONE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DAL TRAFFICO VEICOLARE	
10	INDOTTO	34
10.1	DATI IMMESSI/GENERALI DALL'ALGORITMO	36
11	INTERVENTI DI BONIFICA	38
12	IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE.....	38
12.1	APPARECCHIATURE E MACCHINARI	40
12.2	INTERVENTI ATTI ALLA MITIGAZIONE DEL RUMORE	43
12.2.1	Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni	43
12.2.2	Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:	43
12.2.3	Transito dei mezzi pesanti.....	43
13	TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE.....	44
14	CONCLUSIONI	45

ALLEGATI

- allegato A1 – planimetria con ubicazione del deposito costiero di rigassificazione per il GNL e ricettori sensibili;
- Allegato A2 – planimetria con ubicazione del deposito costiero di rigassificazione per il GNL, ricettori e sorgenti.
- Atto notorio dell'iscrizione all'Albo Nazionale dei tecnici competenti in acustica Ambientale dell'ing. Carmine Iandolo;
- Certificati strumentazione.

1 PREMESSA

Il presente intervento ha come obiettivo di realizzare un Deposito costiero di gas naturale liquefatto (GNL) da 20.000 mc nel Comune di Crotona in zona industriale C.O.R.A.P. Il Deposito costiero di rigassificazione di IONIO FUEL sarà caratterizzato da un Terminale di ricezione GNL Off- Shore per la connessione e lo scarico del GNL dalle navi metaniere, un complesso di tubazioni criogeniche per il trasporto del fluido sia nella zona d'impianto (area industriale C.O.R.A.P. della Provincia di Crotona) sia in quella Off- Shore (localizzata a circa 1,8 Km dalla costa) e un sistema di stoccaggio (18 serbatoi criogenici da 1.226 mc), pompaggio (9 gruppi di pompaggio) e rigassificazione (40 vaporizzatori ad aria ambiente (AAV) con capacità pari a 5.000 mc/h) di una parte del GNL stoccato, più una stazione per il filtraggio, la misura e l'odorizzazione del gas naturale per l'immissione nelle reti di trasporto.

Attraverso le baie di carico per le autocisterne si potrà trasportare il GNL su gomma sul territorio o rifornire le navi, attuando così le direttive europee sull'utilizzo del GNL come combustibile per le imbarcazioni.

Il mercato energetico globale sta attraversando una fase di profondi cambiamenti, dovuti in particolare all'aumento di attenzione da parte della comunità internazionale, nei confronti dell'efficienza energetica.

Tale tendenza traspare chiaramente da alcune scelte operate in tempi recenti dalle maggiori potenze industriali, quali il ridimensionamento dell'utilizzo dell'energia nucleare in Giappone ed il ripensamento della Cina in merito all'utilizzo del carbone come combustibile nella produzione di energia elettrica a causa dei seri problemi ecologici legati alle emissioni di CO₂. Dall'inizio del XXI secolo il mondo dell'energia sta vivendo delle radicali trasformazioni che ne stanno alterando profondamente struttura e dinamiche: l'avvento delle fonti rinnovabili, il progressivo abbandono del carbone, il declino del petrolio o la crescita esponenziale del gas naturale sono solo alcuni dei fenomeni che stanno interessando il settore energy.

La mappa geopolitica dell'energia, infatti, sta mutando per effetto:

- del sostanziale incremento della produzione di petrolio e gas naturale in America settentrionale;
- del ripensamento circa il contributo della produzione di elettricità da fonte nucleare che, a seguito dell'incidente di Fukushima, interessa numerosi Paesi;
- dello sviluppo sempre più consistente delle fonti energetiche alternative e, in particolare, dell'eolico e del solare fotovoltaico;
- del contributo crescente del gas naturale come input energetico, anche per effetto delle scoperte di ingenti riserve non convenzionali (shale gas).

Questi fattori, unitamente alla sempre maggior attenzione della comunità internazionale ai temi dell'efficienza energetica, potrebbero realmente tradursi in un mutamento strutturale del sistema.

Il GNL sta diventando ormai un'alternativa sempre più diffusa ai carburanti tradizionali per le navi e anche per i mezzi stradali pesanti, una tendenza favorita dai nuovi limiti alle emissioni navali che entreranno in vigore nel 2020 in tutto il Mar Mediterraneo e in qualche modo recepita anche dallo Stato italiano, che con la recente approvazione del Quadro Strategico Nazionale per lo sviluppo del mercato dei combustibili alternativi ha fissato il quadro normativo e le linee guida per il GNL in Italia.

Il Deposito pertanto è stato progettato per essere un importante punto di Entry nel sistema dei metanodotti della Calabria collegandosi alla rete di trasporto del gas già esistente a servizio dell'area vasta di Crotona.

“Il progetto imprenditoriale proposto rientra nelle linee guida del Piano energetico ambientale nazionale, ed in quelle dell’Accordo di programma quadro per la metanizzazione della Calabria.

Il progetto risulta coerente con le indicazioni del **Piano Nazionale per lo Sviluppo Sostenibile**, con gli obiettivi del **Protocollo di Kyoto** e con il **Piano Energetico Nazionale (PEN)** che prevedeva che gli operatori nazionali puntassero tra l’altro ad approfondire la possibilità e la convenienza dell’importazione di gas naturale liquefatto attraverso navi metaniere da paesi dell’Africa centrale e da altre zone dove è stata già accertata la presenza di cospicui giacimenti di gas naturale che, per le sue caratteristiche:

- a livello nazionale
 - contribuisce ad uno sviluppo economico con minori impatti sull’ambiente,
 - contribuisce al risparmio energetico data la maggiore efficienza energetica del metano rispetto ai combustibili tradizionali.
- a livello regionale
 - risponde alle esigenze di promuovere sistemi produttivi ambientalmente compatibili,
 - favorisce la penetrazione e l’utilizzo del gas naturale a scapito di combustibili a maggiore impatto ambientale e a favore dell’aumento dell’efficienza energetica,
 - fa ricorso alle migliori tecnologie disponibili (BAT, Best Available Technology).

La scelta progettuale adottata è inoltre in piena sinergia con le direttive europee e nazionali sulla realizzazione di infrastrutture per i combustibili alternativi (Direttiva 2014/94/UE (DAFI) e D.Lgs 257/2016).

2 INTRODUZIONE

Il presente documento di Valutazione di Impatto Acustico, redatto in ottemperanza ai disposti stabiliti dall'art. 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, riguarda lo studio delle immissioni sonore connesse alla realizzazione di un Deposito costiero di rigassificazione di gas naturale liquefatto (GNL) da 20.000 mc nel Comune di Crotona in zona industriale C.O.R.A.P..

Il presente documento viene elaborato dal sottoscritto Ing. Carmine Iandolo "Tecnico Competente in Acustica" (ex art.2, comma 6 e segg. della legge 447/95) al fine di certificare in via preliminare la compatibilità delle immissioni sonore connesse all'impiego delle opere in progetto rispetto al contesto acustico attualmente caratterizzante l'area ospite (rumore residuo). In tale ambito di studio si osservano le indicazioni contenute nel documento tecnico regionale che detta le "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale e disposizioni in materia di acustica ambientale", **Legge regionale 19 ottobre 2009, n. 34 Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente nella Regione Calabria.** (BUR n. 19 del 16 ottobre 2009, supplemento straordinario n. 4 del 26 ottobre 2009)(Testo coordinato con le modifiche ed integrazioni di cui alla L.R. 3 dicembre 2009, n. 46).

Lo studio di impatto acustico prevede due distinte fasi di analisi:

- a. in prima istanza il progetto dell'opera, struttura o attività viene sottoposto ad una preliminare valutazione basata sui dati tecnici sulla base dei quali, con l'ausilio di modelli di calcolo, si procede ad una stima delle eventuali variazioni del clima acustico caratterizzante la zona che ospiterà l'insediamento produttivo. Lo studio comprende le stime previsionali di impatto ambientale, conseguenti all'inserimento

dell'opera, struttura o attività, nelle aree interessate dalle emissioni ed immissioni sonore, mediante modelli matematici in grado di simularne, tenendo conto degli effetti combinati delle apparecchiature, macchine e impianti, del vento e della morfologia ambientale, la propagazione sonora. In questa fase è già possibile formulare una valutazione della compatibilità ambientale in relazione alle attuali norme disciplinanti l'inquinamento acustico, e formulazione del giudizio di conformità acustica;

- b. in un secondo tempo si procederà alle verifiche tecniche sul campo atte alla definizione della rumorosità intervenuta a seguito della realizzazione ed attivazione del nuovo insediamento produttivo.

3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le normative generali che disciplinano la materia sono le seguenti:

- a. Legge 26 Ottobre 1995, n° 447 (Legge Quadro sull'inquinamento acustico): questa legge stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico;
- b. D.P.C.M. 1 Marzo 1991 (Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno): questo decreto, per la parte ancora in vigore, indica i limiti massimi di rumore da rispettare in funzione della classificazione in zone del territorio comunale e fornisce indicazioni in merito alla strumentazione fonometrica e alle modalità di misura del rumore;
- c. D.M. 11 Dicembre 1996 (Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo): questo decreto definisce gli impianti a ciclo produttivo continuo, classifica gli impianti esistenti e gli impianti nuovi e indica i criteri di applicabilità del criterio differenziale;
- d. D.P.C.M. 14 Novembre 1997 (Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore): questo decreto contiene le definizioni e le quantificazioni relative ai valori di emissione, immissione, differenziali, di attenzione e di qualità che le attività umane sono tenute a rispettare;
- e. D.P.C.M. 05 Dicembre 1997 (Determinazione dei requisiti acustici degli edifici): questo decreto disciplina i requisiti acustici delle sorgenti sonore interne agli edifici, i requisiti acustici passivi degli edifici e dei loro componenti in opera, rivolto ai progettisti e costruttori;

- f. Decreto Ministero Ambiente 16 Marzo 1998 (Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico): questo decreto riporta le modalità sulla base delle quali il tecnico competente in acustica deve effettuare le misurazioni fonometriche e redigere il conseguente rapporto di valutazione;
- g. Legge regionale 19 ottobre 2009, n. 34 Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente nella Regione Calabria. (BUR n. 19 del 16 ottobre 2009, supplemento straordinario n. 4 del 26 ottobre 2009)(Testo coordinato con le modifiche ed integrazioni di cui alla L.R. 3 dicembre 2009, n. 46)

4 CONTENUTI DELLA DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Ai sensi dell'art.8, comma 5 della Legge 447/95, la valutazione di impatto acustico deve essere redatta sulla base dei criteri stabiliti dall'art. 4, comma 1, lettera l) della stessa norma, modalità di cui all'art. 4 della legge 4 gennaio 1968, n. 15.

Pertanto, nella redazione del presente documento tecnico, verranno opportunamente ricalcate integralmente le indicazioni contenute nelle "Direttive regionali in materia di inquinamento acustico ambientale", ai sensi dell'Art.4 della Legge Quadro 26 Ottobre 1995, n° 447", adottati con Legge regionale 19 ottobre 2009, n. 34 Norme in materia di inquinamento acustico per la tutela dell'ambiente nella Regione Calabria.

Ai sensi della normativa regionale, la documentazione di impatto acustico deve prevedere, per quanto possibile, gli effetti acustici conseguenti alla realizzazione di una nuova opera e al suo esercizio per verificarne la compatibilità con le esigenze di uno standard di vita equilibrato della popolazione residente, al fine di una corretta fruibilità dell'area e nel rispetto degli equilibri naturali.

La medesima norma stabilisce altresì che la documentazione deve descrivere lo stato dei luoghi e indicare le caratteristiche dei ricettori circostanti, in quanto per una corretta ed esaustiva valutazione non si può prescindere dal contesto in cui viene a collocarsi la nuova sorgente sonora; deve inoltre contenere elementi relativi alla quantificazione degli effetti acustici in prossimità dei ricettori, in particolare di quelli sensibili quali scuole, asili nido, ospedali, case di cura e di riposo e dovrà inoltre prevedere, al fine del rispetto dei valori limite, eventuali interventi di mitigazione, qualora necessari a seguito della valutazione.

La documentazione di impatto acustico deve essere predisposta da tecnico competente in acustica ambientale e sottoscritta dal proponente, deve essere tanto più dettagliata quanto più è rilevante il potenziale inquinamento acustico derivante dalla realizzazione dell'opera e/o attività in progetto, ed è previsto che sia costituita da una relazione tecnica e da elaborati planimetrici.

In particolare la relazione tecnica dovrà contenere i seguenti elementi:

- a. descrizione della tipologia dell'opera o attività in progetto, del ciclo produttivo e tecnologico, degli impianti, delle attrezzature e dei macchinari che verranno utilizzati, dell'ubicazione dell'insediamento e del contesto in cui viene inserita;
- b. descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali (coperture, murature, serramenti, vetrate ecc.) con particolare riferimento alle caratteristiche acustiche dei materiali utilizzati;
- c. descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera o attività, con indicazione dei dati di targa relativi alla potenza acustica e loro ubicazione. In situazioni di incertezza progettuale sulla tipologia o sul posizionamento delle sorgenti sonore che saranno effettivamente installate è ammessa l'indicazione di livelli di emissione stimati per analogia con quelli derivanti da sorgenti simili (nel caso non siano disponibili i dati di potenza acustica, dovranno essere riportati i livelli di emissione in pressione sonora);
- d. indicazione degli orari di attività e di quelli di funzionamento degli impianti principali e sussidiari. Dovranno essere specificate le caratteristiche temporali dell'attività e degli impianti, indicando l'eventuale carattere stagionale, la durata nel periodo diurno e notturno e se tale durata è continua o discontinua, la frequenza di esercizio, la possibilità (o la necessità) che durante l'esercizio vengano mantenute aperte superfici vetrate (porte o finestre), la contemporaneità di esercizio delle sorgenti sonore, eccetera;
- e. indicazione della classe acustica cui appartiene l'area di studio. Nel caso in cui l'amministrazione comunale non abbia ancora approvato e adottato il Piano di classificazione acustica è cura del proponente ipotizzare, sentita la stessa Amministrazione comunale, la classe acustica da assegnare all'area interessata.
- f. identificazione e descrizione dei ricettori presenti nell'area di studio, con indicazione delle loro caratteristiche utili sotto il profilo acustico, quali ad esempio la destinazione d'uso, l'altezza, la distanza intercorrente dall'opera o attività in progetto, con l'indicazione della classe acustica da assegnare a ciascun ricettore presente nell'area di studio avendo particolare riguardo per quelli che ricadono nelle classi I e II;
- g. individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore preesistenti in prossimità dei ricettori di cui al punto precedente. L'individuazione dei livelli di rumore si effettua attraverso misure articolate sul territorio con riferimento a quanto stabilito dal D.M. Ambiente 16/03/1998 (Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico);

h. calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera o attività nei confronti dei ricettori e dell'ambiente esterno circostante indicando i parametri e i modelli di calcolo utilizzati. Particolare attenzione deve essere posta alla valutazione dei livelli sonori di emissione e di immissione assoluti, nonché ai livelli differenziali, qualora applicabili, all'interno o in facciata dei ricettori individuati. La valutazione del livello

differenziale deve essere effettuata nelle condizioni di potenziale massima criticità del livello differenziale;

- i. calcolo previsionale dell'incremento dei livelli sonori in caso di aumento del traffico veicolare indotto da quanto in progetto nei confronti dei ricettori e dell'ambiente circostante;
- j. descrizione degli eventuali interventi da adottarsi per ridurre i livelli di emissioni sonore al fine di ricondurli al rispetto dei limiti associati alla classe acustica assegnata o ipotizzata per ciascun ricettore. La descrizione di detti interventi è supportata da ogni informazione utile a specificare le loro caratteristiche e a individuare le loro proprietà di riduzione dei livelli sonori, nonché l'entità prevedibile delle riduzioni stesse;
- k. analisi dell'impatto acustico generato nella fase di realizzazione, o nei siti di cantiere, secondo il percorso logico indicato ai punti precedenti, e puntuale indicazione di tutti gli appropriati accorgimenti tecnici e operativi che saranno adottati per minimizzare il disturbo e rispettare i limiti (assoluto e differenziale) vigenti all'avvio di tale fase, fatte salve le eventuali deroghe per le attività rumorose temporanee di cui all'art. 6, comma 1, lettera h, e dell'art. 9 della legge 447/1995;

La sopraccitata relazione può non contenere tutti gli elementi sopra indicati a condizione che sia puntualmente giustificata l'inutilità di ciascuna informazione omessa.

Per chiarezza espositiva e semplificazione istruttoria le informazioni omesse e le relative giustificazioni devono fare esplicito riferimento alle lettere identificative dell'elenco.

La planimetria in scala adeguata, (es.: 1:2000) dovrà evidenziare:

- l. l'area di studio interessata;
- m. l'ubicazione dell'intervento in progetto;
- n. l'ubicazione dei ricettori e delle principali sorgenti sonore preesistenti;

5 DESCRIZIONE DELL'OPERA

5.1 Generalità

Il sito Deposito costiero di rigassificazione del GNL da 20.000 mc da realizzarsi a Crotona, in una zona definita dal Piano Regolatore Industriale vigente a destinazione industriale allibrata al NCT Foglio n°25 P.IIa n.1015 (parte) a circa 4,5 Km da Crotona.

L'impianto sia nella parte del Deposito a terra sia in quella Off-Shore del Terminale di ricezione sarà suddiviso in aree funzionali:

- area di attracco navi metaniere e trasferimento del GNL: comprenderà le infrastrutture e i dispositivi per l'ormeggio delle metaniere e tutti i dispositivi e le apparecchiature necessarie per il corretto trasferimento e la misurazione del GNL e del BOG (boil off gas) durante lo scarico delle stesse, compresa la stazione di controllo;
- area serbatoi di stoccaggio del GNL: comprenderà i serbatoi e tutti i dispositivi accessori ed ausiliari necessari alla loro corretta gestione; comprenderà inoltre la sala controllo per la supervisione e la gestione del Terminale;
- area di carico autocisterne: comprenderà le baie di carico/raffreddamento per le autocisterne, le pompe, i sistemi di misurazione del carico e tutti i sistemi ausiliari per il corretto funzionamento e gestione;
- area di vaporizzazione comprenderà il vaporizzatore ad aria e le relative apparecchiature;
- area gestione del BOG: comprenderà i compressori BOG, i motori a combustione interna nonché la torcia di emergenza;
- area sistemi di gestione emergenza: comprenderà i sistemi antincendio con riserva idrica d'acqua antincendio, il gruppo elettrogeno;
- area servizi: comprenderà i servizi tecnologici (motori alimentati a Bog, cabina elettrica, generatore di emergenza) e gli edifici di servizio (magazzino, officina, uffici etc.).

Il progetto prevede la realizzazione degli interventi infrastrutturali e impiantistici necessari a consentire:

- l'attracco di navi metaniere aventi capacità massima di 20.000 m³ ed il relativo scarico attraverso bracci di carico posizionati lungo il Terminale Off-Shore di accosto navi;
- il trasferimento del GNL dalle navi metaniere ai serbatoi di stoccaggio;
- lo stoccaggio del GNL in serbatoi orizzontali ciascuno della capacità geometrica di 1.226 m³;
- la vaporizzazione del GNL ed il suo invio in fase gas (GN) alla rete di distribuzione;
- Il carico di GNL in autocisterna per la relativa distribuzione.

DESCRIZIONE GENERALE DELL'IMPIANTO

L'impianto sarà composto da 7 macro zone: un'area carico e scarico del GNL con bracci di carico localizzata nel Terminale Off-Shore a circa 4.770 metri di distanza dal Deposito costiero, in cui sono presenti i bracci di carico e scarico del GNL dalle navi, area stoccaggio e pompaggio GNL in cui sono localizzati serbatoi e pompe criogeniche, area vaporizzatori, area baie di carico delle autocisterne, area gestione BOG, area torcia e infine area di analizzazione, filtrazione, misura e odorizzazione del gas metano.

Il Deposito (a terra) avrà una capacità complessiva geometrica di 22.068 m³ complessivi di GNL, ottenuta mediante una soluzione modulare costituita da n. 18 serbatoi del tipo "Full Containment". I serbatoi avranno una capacità nominale di stoccaggio di 22.068 mc di GNL (1.226 mc per serbatoio) la capacità effettiva sarà invece inferiore 19.872 mc (90% di riempimento totale),

La capacità di movimentazione del Deposito è pari a 1.440.000 mc di GNL/anno.

Nel caso in esame l'entità dello stoccaggio dell'impianto è pari a 20.000 m³, corrispondenti a 9.600 tonnellate (considerando una massa volumetrica pari a 483 kg/m³), il Deposito ricade nel campo di applicazione del D.Lgs. 105 del 29 luglio 2015 (Attuazione della Direttiva 2012/18/UE relativa al controllo del pericolo di incidenti rilevanti connessi con sostanze pericolose), in quanto supera il limite di soglia di 200 tonnellate, quale stabilimento di soglia superiore.

È pertanto soggetto alla procedura di cui all'art. 16 del D.Lgs. 105/2015, cioè all'ottenimento di nulla osta di fattibilità (NOF) del Comitato Tecnico Regionale della Calabria prima dell'inizio della costruzione, previa presentazione di un rapporto preliminare di sicurezza (RdS), e del parere tecnico conclusivo sul rapporto definitivo di sicurezza, prima dell'inizio dell'attività.

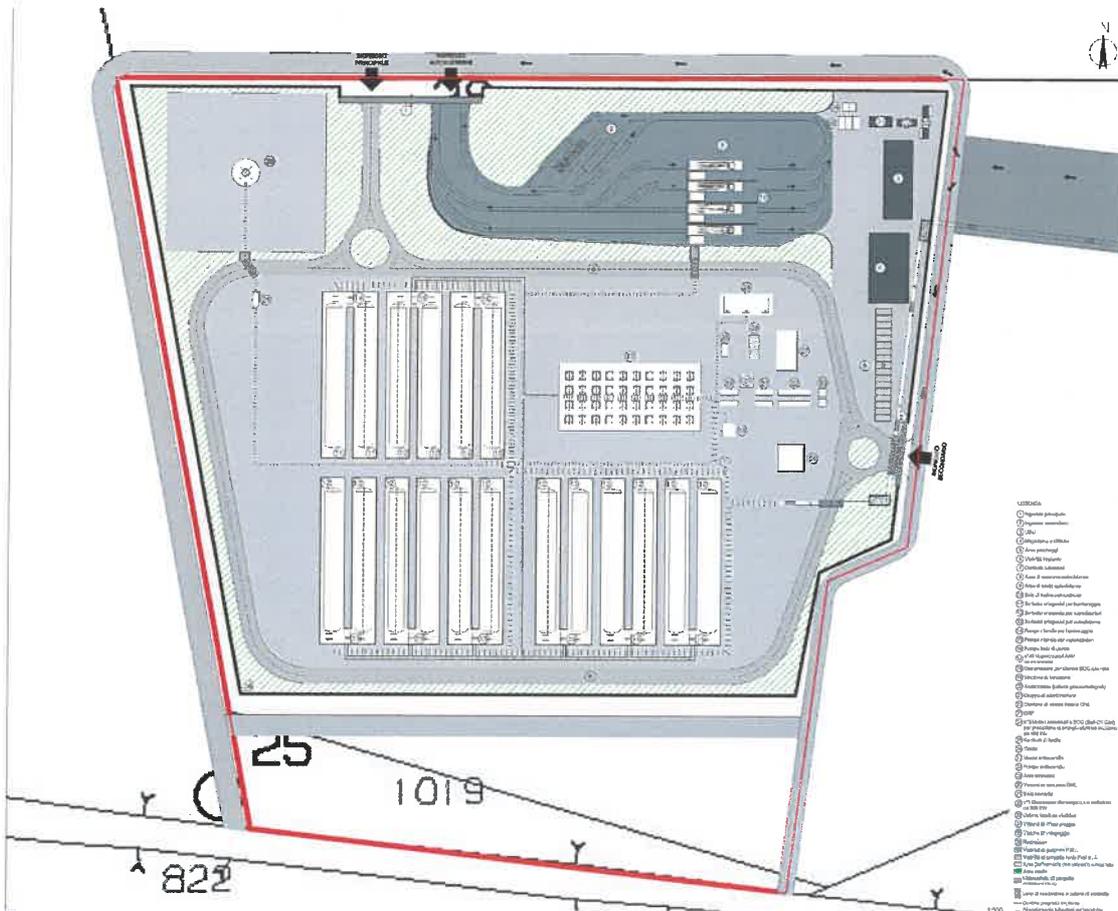
L'impianto nel suo complesso è concettualmente suddiviso in sintesi nelle seguenti aree funzionali:

- **Area Terminale Off-Shore** ovvero area di attracco navi metaniere e bettoline attrezzata per operazioni di carico-scarico e per il trasferimento del GNL da nave metaniera a stoccaggio e da stoccaggio verso bettoline; In Terminale saranno presenti le infrastrutture e i dispositivi per l'ormeggio delle metaniere / bettoline e tutti i dispositivi e le apparecchiature necessarie per il corretto trasferimento e la misurazione del GNL e del BOG (boil off gas) durante il trasferimento;
- **Area di interconnessione fra Terminale e area stoccaggio;** all'interno di un cunicolo a terra e marino, saranno posizionate le tubazioni criogeniche per il collegamento dell'area di attracco nave al terminal e tutti i sistemi ausiliari per il corretto funzionamento e gestione;
- **Area Deposito** vero e proprio con serbatoi di stoccaggio del GNL e tutti i dispositivi accessori ed ausiliari necessari alla loro corretta gestione, una zona vaporizzatori ad aria e gestione BOG, una zona con motori a combustione interna, fabbricato con uffici-sala

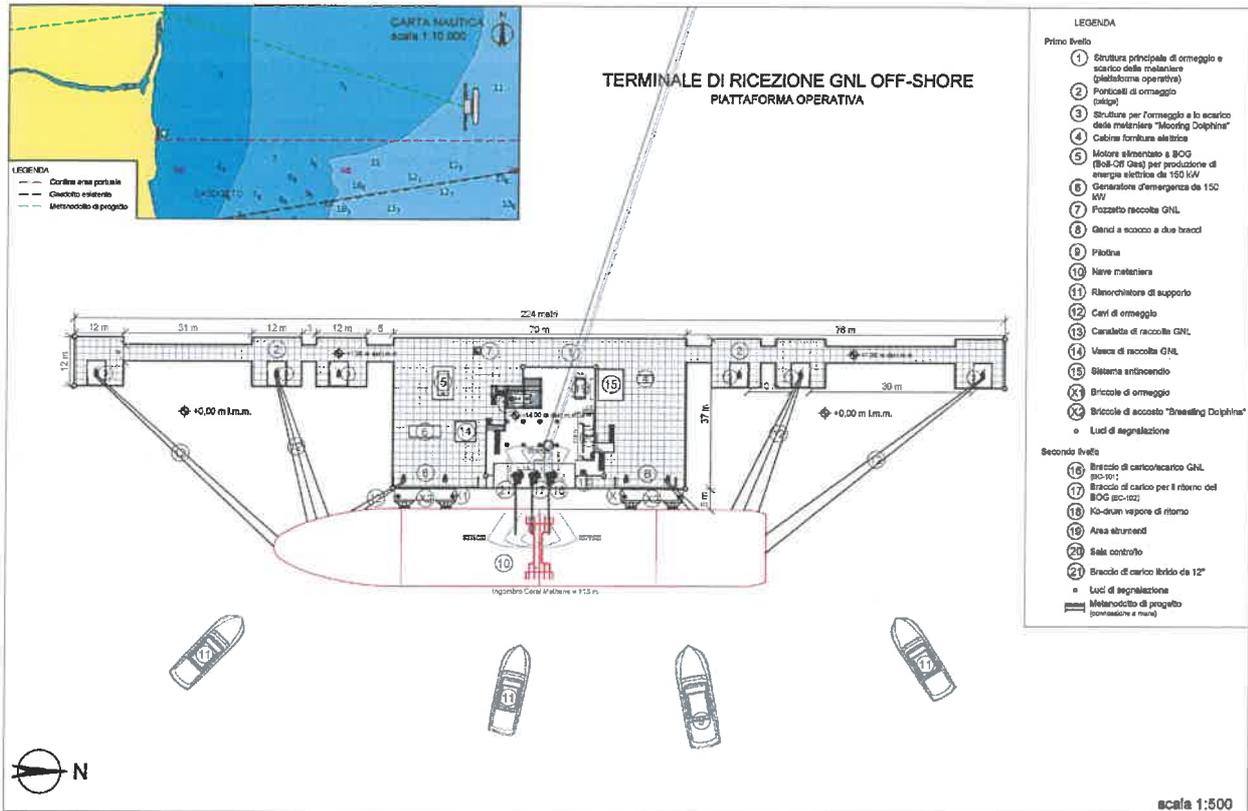
controllo per la supervisione e la gestione del Deposito, zona vaporizzatori, pensilina carico ATC, odorizzazione, misura fiscale, nonché il sistema di raccolta scarichi di emergenza (torcia di emergenza).

Di seguito si riportano le planimetrie generali del Deposito e del Terminale Off-Shore.

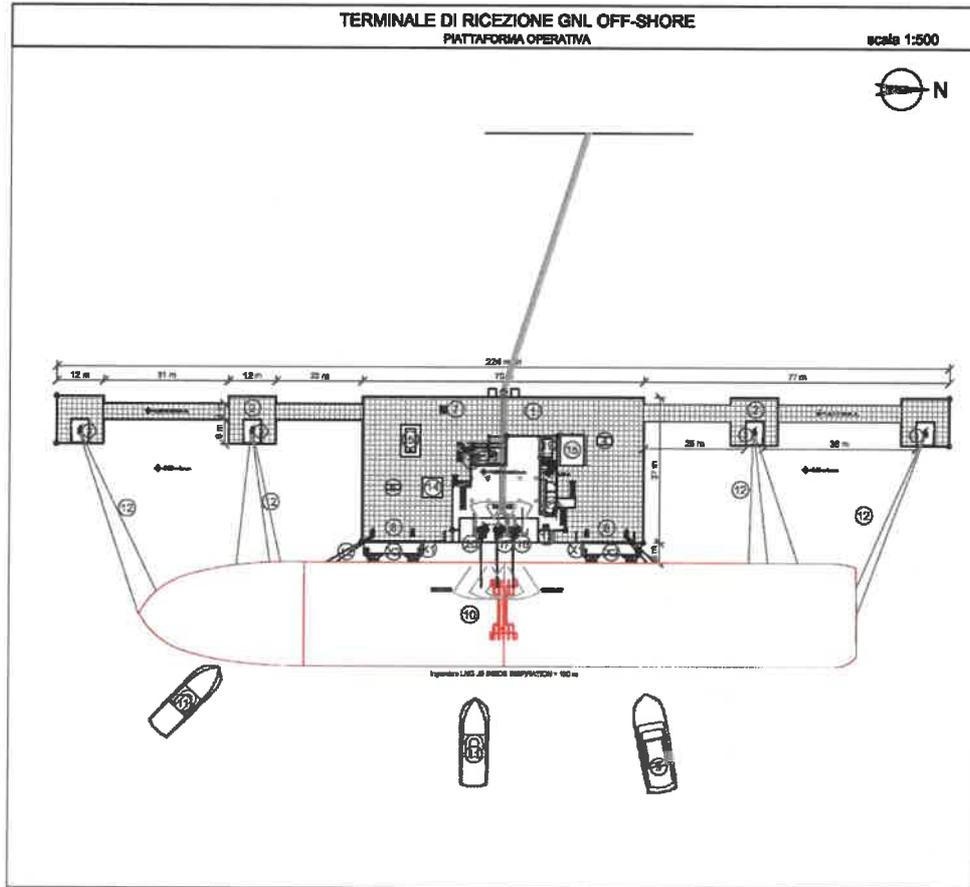
Planimetria generale del Deposito



Planimetria generale del Terminale Off-Shore



Planimetria generale del Terminale Off-Shore



5.2 Orari di attività

Il terminal GNL è un impianto a ciclo produttivo continuo ai sensi dell'art. 2 del DM 11/12/1996, si prevede il funzionamento sulle 24 ore giornaliere.

5.3 Apparecchiature e macchinari

Nella tabella seguente sono elencate le apparecchiature potenzialmente rumorose in funzione durante l'esercizio del Terminal GNL e le relative informazioni di interesse per l'identificazione delle caratteristiche acustiche.

Tabella n.1: Dati acustici delle sorgenti esaminate

Apparecchiatura	Sorgente	N. Totali/ N. Esercizi	Regime di funzionamento	Localizzazione [Aperto/chiuso]	Lp a 1 m [dBA]
Pompe di carico GNL alle autocisterne	S1	2/1	Continuo (16 ore al giorno, 6 giorni su 7)	Aperto	80
Pompe GNL serbatoi	S2	18/9	Continuo	Aperto	80
Vaporizzatori ad aria	S3	40/20	Continuo	Aperto	70
Pompe vasche di pompaggio	S4	2/1	Continuo	Chiuso (in edificio realizzato in calcestruzzo)	80
MCI	S5	3/2	Continuo	Chiuso (in container insonorizzato)	80
Pompe Jockey firewater	S6	2/12/1	Discontinuo	Chiuso (in edificio realizzato in calcestruzzo)	85
Compressori	S7		Continuo	Chiuso (in edificio realizzato in calcestruzzo)	76

La stima previsionale delle attività è stata basata sulle descrizioni delle tipologie di macchine che opereranno e dei relativi livelli sonori di emissione ricevuti dal committente.

In fase di esercizio si considera trascurabile qualsiasi rumore possa derivare dalla nave in stazionamento (solo motori ausiliari in funzione) o in manovra (motore principale al minimo) e quello dei rimorchiatori. E' inoltre da considerarsi trascurabile il rumore emesso durante le operazioni di trasferimento del gas dalla nave ai serbatoi.

In ordine alla specifica rumorosità dei generatori di emergenza, delle pompe antincendio e della torcia, si specifica che tali apparecchiature sono installate a supporto dell'impianto ed il loro funzionamento è previsto esclusivamente in casi di emergenza. Le apparecchiature di emergenza e antincendio saranno inoltre oggetto di sporadici avviamenti infrasettimanali, di brevissima durata, nell'ambito degli interventi programmati di manutenzione ordinaria, al fine di garantire la costante efficienza nel tempo.

Tali interventi manutentivi sono riconducibili a "eventi sonori singolarmente identificabili di natura eccezionale rispetto al valore ambientale della zona". Pertanto, ai sensi dell'Allegato "A", punto n.11 del DM 16/03/1998 (Tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico) dette sorgenti sonore non, costituendo causa di potenziale inquinamento acustico secondo gli aspetti stabiliti dalla norma, non verranno considerate nel calcolo previsionale delle immissioni sonore nell'ambiente circostante addebitabili all'Opera in progetto.

6 DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI

I vaporizzatori ad aria, la torcia verranno installate all'esterno.

I locali di nuova realizzazioni, di alloggiamento dei macchinari, avranno una struttura portante in calcestruzzo armato. Le pareti perimetrali sono in muratura a cassa vuota con un paramento a faccia vista costituita da doppia parete di laterizio, con interposta camera d'aria, di spessore complessivo non superiore a 50 cm. Il paramento esterno è costituito in mattoni laterizi Doppio Uni spessore 12 cm ed quello interno in mattoni laterizi forati spessore 8 cm.

L'interno è intonacato in malta per interni premiscelata spessore complessivo mm 15.

Gli infissi sono in profilati di alluminio, tinto legno, sezione delle ante 53 mm, altezza sede vetro 22 mm, completo di vetrocamera 6/7-12-6/7.

La porta di accesso è a due ante a scorrimento orizzontale di dimensioni b x h 300x300.

Il solaio di copertura è a struttura mista in laterocemento di altezza pari a cm 16 oltre la soletta di cm 4, interasse cm 50, realizzato con travetti irrigiditi da traliccio metallico inserito in fondelli in laterizio di dimensioni cm 3,5 x 12, blocchi interposti in laterizio collaboranti ed armatura metallica a corredo.

L'isolamento acustico della struttura nei riguardi dell'ambiente esterno sarà dell'ordine di $R_w \geq 20$ dB.

Il container insonorizzato, che conterrà i motori a combustione interna per generazione elettrica, dovrà garantire un abbattimento acustico dell'ordine dei 20 dB.

7 CONTESTO URBANISTICO

L'impianto di stoccaggio e rigassificazione, è un deposito costiero di gas naturale liquefatto (GNL) da 20.000 mc nel Comune di Crotona in zona industriale C.O.R.A.P. Il Deposito costiero di rigassificazione di IONIO FUEL sarà caratterizzato da un Terminale di ricezione GNL Off- Shore per la connessione e lo scarico del GNL dalle navi metaniere, un complesso di tubazioni criogeniche per il trasporto del fluido sia nella zona d'impianto (area industriale C.O.R.A.P. della Provincia di Crotona) sia in quella Off- Shore (localizzata a circa 1,8 Km dalla costa) e un sistema di stoccaggio (18 serbatoi criogenici da 1.226 mc), pompaggio (9 gruppi di pompaggio) e rigassificazione (40 vaporizzatori ad aria ambiente (AAV) con capacità pari a 5.000 mc/h) di una parte del GNL stoccato, più una stazione per il filtraggio, la misura e l'odorizzazione del gas naturale per l'immissione nelle reti di trasporto.

Tavola1: Comune di Crotona - corografia della zona urbanistica ospitante l'azienda



8 CONTESTO ACUSTICO

8.1 Classe Acustica dell'area di studio

L'area dove verrà realizzato il deposito costiero di gas naturale liquefatto (GNL) da 20.000 mc nel Comune di Crotona in zona industriale C.O.R.A.P., viene classificata in zona di Classe V (aree prevalentemente industriali) sulla base del piano di Classificazione acustica del territorio comunale.

8.2 Definizione dei limiti di riferimento

Premesso quanto riportato al precedente paragrafo, i limiti acustici di riferimento ai quali l'attività dovrà subordinarsi, ai sensi della Legge quadro 447/95 vengono di seguito assunti:

- I cosiddetti "valori limite di assoluti di immissione", riferiti all'ambiente esterno in prossimità del ricettore, come specificato dall'Art.2, comma 1, lettera f), comma 2 e comma 3, lettera a) della Legge n.447/95 e dall'Art.3 del DPCM 14.11.1997;
- I cosiddetti "valori limite differenziali di immissione" specificati dall'Art.2, comma 1, lettera f), comma 2 e comma 3, lettera b) della Legge n.447/95, da applicarsi all'interno dell'ambiente abitativo recettore, come definiti dall'Art.4 del D.P.C.M. 14.11.1997 (il cui superamento deve essere verificato secondo le note stime del "criterio differenziale" già adottate nel D.P.C.M. 01.03.1991), sono fissati in 5 dB per il periodo diurno e 3 dB per il periodo notturno. Secondo lo stesso disposto, qualora il livello del rumore ambientale sia inferiore a 50 dBA di giorno e 40 dBA di notte nelle condizioni di finestre aperte ed inferiore a 35 dBA di giorno e 25 dBA di notte nelle condizioni di finestre chiuse, ... ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile ..., qualsiasi sia il valore differenziale riscontrabile.

Nella tabella seguente sono riportati i limiti acustici per l'ambiente esterno per la classe acustica III, IV e V.

Tabella n.2: Limiti acustici validi per l'ambiente esterno - Classe III, IV e V.

	Art.2 Tabella B		Art.3 Tabella C		Art.7 Tabella D		Art.6 (comma 1, lett. A)	
	Valori limite di emissione (dBA)		Valori limite assoluti di immissione (dBA)		Valori di qualità (dBA)		Valori di attenzione* riferiti 1h (dBA)	
Classe	diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno	Diurno	notturno
III	55	45	60	50	57	47	70	50
IV	60	50	65	55	62	52	75	60
V	65	55	70	60	67	67	80	65

8.3 Applicazione del criterio differenziale – Impianti a ciclo produttivo continuo

L'Impianto di stoccaggio e degassificazione, oggetto del presente studio, essendo un apparato tecnologico destinato a rimanere costantemente in attivo nell'arco delle 24 ore, è da considerarsi un Impianto a Ciclo Produttivo Continuo.

Il suddetto Impianto è pertanto assoggettato al Decreto del Ministero dell'Ambiente 11 Dicembre 1996 "Applicazione del criterio differenziale per gli impianti a ciclo produttivo continuo" in attuazione dell'art.15 comma 4 della Legge 447/95. Tale decreto definisce gli impianti a ciclo produttivo continuo nel modo seguente:

- impianti di cui non è possibile interrompere l'attività senza provocare danni all'impianto stesso, pericolo di incidenti o alterazioni del prodotto o per necessità di continuità finalizzata a garantire l'erogazione di un servizio pubblico essenziale;
- quelli il cui esercizio è regolato dai contratti nazionali di lavoro sulle ventiquattro ore per cicli settimanali, fatte salve le esigenze di manutenzione.

La medesima norma del DM 11/12/1996, attraverso le definizioni di cui all'art. 2, distingue gli impianti a ciclo produttivo continuo in "esistenti" e "nuovi":

- sono definiti impianti esistenti quelli già in esercizio o autorizzati prima del 19 marzo 1997 (data di entrata in vigore del decreto stesso) nonché quelli per i quali sia già stata presentata istanza di autorizzazione entro tale data;
- sono definiti impianti nuovi (tutti gli altri) quelli realizzati o autorizzati successivamente al 19 marzo 1997.

Il Decreto del Ministero dell'Ambiente 11 Dicembre 1996 disciplina le modalità di applicazione del "criterio differenziale" per gli impianti a ciclo produttivo continuo ubicati in zone non esclusivamente industriali e quelli ubicati in zone esclusivamente industriali che dispiegano i propri effetti acustici in zone diverse da quelle esclusivamente industriali. L'Impianto in progetto rientra pertanto nel secondo caso (Impianto Nuovo).

Tale D.M. prevede che tutti gli impianti a ciclo produttivo continuo, sia esistenti sia nuovi, siano tenuti a rispettare i limiti di zona fissati a seguito dell'adozione dei provvedimenti Comunali di cui all'art. 6 comma 1 lettera a della Legge 447/95 (zonizzazione acustica), ovvero (ex art 8 del D.P.C.M. 14.11.1997) in mancanza di specifici provvedimenti, i già citati limiti stabiliti dall'art. 6 del D.P.C.M 1 Marzo 1991.

Lo stesso D.M. prevede inoltre che gli impianti a ciclo produttivo continuo nuovi (impianti realizzati dopo il 19 Marzo 1997), il rispetto del criterio differenziale è condizione necessaria per il rilascio della relativa concessione.

In relazione alla classificazione acustica dell'area ospite, ed in considerazione dei criteri normativi suesposti, i limiti di riferimento che l'Impianto sarà tenuto a rispettare sono stabiliti secondo i seguenti criteri:

- i valori limite assoluti di immissione del Piano di Classificazione Acustica del Territorio Comunale, stabiliti nell'area ospite (Aree prevalentemente industriali, Classe V) in 70 dB(A) nel periodo diurno e in 60 dB(A) nel periodo notturno;
- in relazione agli effetti acustici eventualmente dispiegati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, dovranno essere rispettati i relativi valori limite assoluti di immissione in tutte le aree circostanti classificate dalla Classe I alla Classe V, qualora interessate dalla rumorosità dell'opera in progetto;
- in relazione agli effetti acustici eventualmente dispiegati in zone diverse da quelle esclusivamente industriali, dovranno essere rispettati i relativi valori limite differenziali di immissione in tutti gli ambienti abitativi insediati nelle aree circostanti, classificate dalla Classe I alla Classe V, qualora interessate dalla rumorosità dell'opera in progetto; tali limiti sono stabiliti in 5 dB durante il periodo di riferimento diurno (06,00 - 22,00) e in 3 dB durante il periodo di riferimento notturno (22,00 - 06,00) dall'art.4, comma 1 del DPCM 14/11/1997.

8.4 Sorgenti sonore e ricettori presenti nell'area di studio

I ricettori presenti nelle vicinanze sono costituiti da attività produttive e da un insediamento residenziale. I ricettori sensibili sorgono a non meno di 400 m dal confine della pertinenza fondiaria.

La planimetria A1 mostra l'ubicazione del deposito e dei ricettori sensibili più vicini al fondo destinato a ospitare il nuovo impianto di stoccaggio e rigassificazione. I ricettori sono individuati con le sigle da R1 a R3.

8.5 Studio e indicazione dei livelli di rumore preesistenti in prossimità dei ricettori

Al fine di verificare l'attuale situazione di rumorosità che caratterizza le zone limitrofe all'area interessata dallo studio, sono state eseguite apposite rilevazioni fonometriche eseguite secondo i criteri e metodi stabiliti dal DM 16/03/98.

La seguente figura riporta la localizzazione dei punti di rilevamento.



La seguente Tabella 3 riporta la misura della rumorosità residua ante-operam, rappresentativa del clima acustico preesistente alla realizzazione dell'opera in progetto.

Tabella n.3: Localizzazione delle postazioni di rilevamento e misura del rumore residuo ante-operam

Postazione	Localizzazione	Classe acustica	Parametro rilevato	Periodo di misura	Durata della misura	Livello sonoro misurato
Punto 1 – R1	In prossimità dell'area del nuovo impianto	V	Rumore residuo	diurno	3600 sec	47,2 dB(A)
Punto 1 -R1	In prossimità dell'area del nuovo impianto	V		notturno	3600 sec	46,0 dB(A)
Punto 2 – R2	In prossimità dell'area del nuovo impianto	V		diurno	3600 sec	47,0 dB(A)
Punto 2 – R2	In prossimità dell'area del nuovo impianto	V		notturno	3600 sec	45.8 dB(A)
Punto 3 – R3	SS107BIS - VIA LEYLAND	III		diurno	3600 sec	48.5 dB(A)
Punto 3 -R3	SS107BIS - VIA LEYLAND	III		notturno	3600 sec	46.5 dB(A)

COORDINATE UTM - PUNTI MISURA/RICETTORI

RICETTORE – PUNTO MISURA	N	E
R1	4331095	680213
R2	4330685	680633
R3	4331150	679654

9 PREVISIONE DI IMPATTO ACUSTICO

Secondo le linee guida regionali, la valutazione di impatto acustico deve essere fondata sui dati dei livelli sonori generati dalla sorgente sonora esaminata nei confronti dei ricettori limitrofi e dell'ambiente esterno circostante. Particolare attenzione deve essere posta alla valutazione dei livelli sonori di emissione e di immissione assoluti, nonché ai livelli differenziali, qualora applicabili, all'interno o in facciata dei ricettori individuati. La valutazione del livello differenziale deve essere effettuata nelle condizioni di potenziale massima criticità.

9.1 Modello di previsione

L'impatto acustico nel territorio circostante l'insediamento produttivo viene valutato in via previsionale mediante l'effettuazione di simulazioni che consentano di costruire delle curve isofoniche (curve di ugual livello sonoro). Ciò allo scopo di verificare che l'insediamento non arrechi disturbo agli attuali utilizzi del territorio ed in ogni caso di verificare il rispetto dei limiti di legge. La stima viene effettuata considerando il contributo acustico specifico di ciascuna macchina in ciascun punto di riferimento preso a campione, rappresentativo degli effetti acustici delle sorgenti sonore specifiche.

L'algoritmo di calcolo utilizzato per la simulazione considera i seguenti elementi:

- emissione caratteristica di ciascuna macchina nelle condizioni di massima potenza;
- distanza reale del ricettore rispetto a ciascuna macchina;
- eventuale presenza di ostacoli nel percorso acustico di ciascuna macchina.

Il calcolo si basa sull'applicazione delle leggi fisiche che disciplinano le grandezze acustiche, i cui effetti sull'ambiente circostante, dovuti alla propagazione, vengono esaminati col supporto di software di elaborazione grafica e matematica (Microsoft Excel).

Per determinare gli effetti acustici sul territorio circostante connessi all'insediamento dell'unità produttiva si è tenuto conto del contributo acustico di ciascuna macchina all'interno del terminal GNL.

Per la previsione degli effetti acustici dell'insediamento produttivo si tiene conto, in prima istanza, dell'attenuazione sonora dovuta alla distanza, variabile che incide marcatamente sul fenomeno della propagazione sonora.

Altri fattori che concorrono all'attenuazione o che possono influenzare la distribuzione spaziale del fenomeno sonoro sono rappresentati dall'attenuazione dovuta alla resistività e al potere fonoassorbente dell'aria, attenuazione dovuta al potere fonoassorbente della pioggia, della neve, della nebbia, al gradiente termico e alla turbolenza atmosferica, che verranno eventualmente considerati qualora si dovesse incorrere all'eventuale superamento dei limiti di legge.

Per gli stessi motivi non si tiene conto, in prima analisi, dell'attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli naturali e della vegetazione, data la non uniforme distribuzione delle curve di isolivello della mappa (che in taluni casi possono determinare effetti di "ombra

acustica”) e della non uniforme conformazione della vegetazione.

Non va trascurato infatti che l'effettiva attenuazione sonora legata a tali variabili non sempre corrisponde alle stime teoriche, poiché l'attenuazione acustica dovuta alle barriere assume minore importanza all'aumentare della distanza della barriera dalla sorgente e di per sé può essere causa di turbolenze aerodinamiche o di riflessioni sonore che influenzano il livello sonoro, tanto da rendere scarsamente rappresentative le stime previsionali.

La presenza di vegetazione può essere di per sé fonte di rumore (frusciare del manto erboso, generazione di sibili dovuti a turbolenze aerodinamiche), effetti che non vengono assunti dall'elaborazione previsionale.

I margini di incertezza della procedura di calcolo sono correlati, oltre alle variabili sopradescritte (non computabili in modo oggettivo) alla variabilità del potere fonoassorbente del terreno e di eventuali ostacoli, alla variazione del clima che influenza l'attivazione contemporanea di una pluralità di macchinari. Per questo in prima istanza la valutazione considera una poco probabile “situazione peggiore” che tiene conto del funzionamento contemporaneo di tutte le unità esterne ed i possibili effetti acustici in tutte le direzioni.

9.1.1 Basi teoriche dell'algoritmo di calcolo

L'algoritmo di calcolo si fonda su considerazioni tipiche dell'acustica tecnica e sull'impiego di alcune grandezze caratteristiche quali la potenza, l'intensità e l'impedenza acustica (dalle quali, tramite opportuni calcoli, si risale al livello di pressione sonora, cioè al rumore), la direttività delle sorgenti di rumore e le modalità di diffusione della potenza acustica nello spazio. Viene inoltre considerata l'attenuazione del rumore nella sua propagazione nello spazio in seguito alla distanza, alle caratteristiche del mezzo e alla presenza di ostacoli naturali e artificiali. Vengono infine introdotti gli effetti conseguenti al gradiente termico, al vento e alla turbolenza atmosferica.

9.1.2 Terminologia

La potenza sonora viene espressa come livello in dB, relativamente ad un certo livello di riferimento:

$$L_w = 10 \log_{10} \frac{W}{W_0}$$

dove: W_0 è il livello di riferimento stabilito in $10^{-12} W$

La potenza acustica è una caratteristica della sorgente, non varia con la distanza essendo il prodotto della intensità per la superficie di propagazione. La potenza acustica per una sorgente omnidirezionale è altresì espressa dalla relazione:

$$W = SI$$

che rappresenta il prodotto della intensità acustica (I) in un punto qualunque intorno alla sorgente, alla distanza "d" volte la superficie della sfera di propagazione (S), il cui raggio sia la distanza "d" stessa. Essa rappresenta l'energia irradiata in tutte le direzioni nell'unità di tempo ed è data dalla somma delle intensità acustiche locali sulla superficie sincrona di propagazione:

$$W = \int_S i_{\delta a}$$

dove: W = potenza acustica

S = superficie della sfera di raggio d

$i_{\delta a}$ = intensità sull'area infinitesima δa

Attraverso opportuni calcoli può essere determinato il livello di pressione sonora in dBA che può attendersi in qualunque punto riportato sul terreno. Il calcolo tiene conto della reale posizione geografica di ciascuna sorgente sonora, che in questo caso vengono ipotizzate in opportune unità di trattamento aria, ed di ciascun punto di riferimento nel quale si voglia stimare il livello dell'emissione sonora dell'insieme dei macchinari. L'algoritmo di calcolo tiene evidentemente conto della rumorosità specifica generata dalle potenziali apparecchiature rumorose specifiche in massimo regime di funzionamento. L'intensità acustica è data dalla seguente relazione:

$$I = \frac{W}{S}$$

L'intensità acustica di ciascuna unità di trattamento aria, calcolata sui dati di pressione sonora rilevati in prossimità della macchina forniti dal costruttore attraverso appositi test fonometrici, definisce la quantità di energia che passa nell'unità di tempo attraverso l'unità di superficie; si esprime in W/m^2 ed è data dalla seguente relazione:

$$I = \frac{p^2}{Z} (W/m^2)$$

in cui:

- p = pressione acustica (PA)
- Z = rappresenta l'impedenza acustica del mezzo (Kg/m^2s) cioè la resistenza che la sorgente deve vincere per mettere in vibrazione il mezzo
- I = intensità acustica (W/m^2)

Una sorgente di rumore può irradiare la stessa quantità di energia acustica in tutte le direzioni dello spazio (sorgente omnidirezionale) o può irradiarne quantità diverse nelle varie direzioni (sorgente direttiva). L'intensità acustica media (I_m) viene ricavata da più misure fatte intorno alla sorgente, alla distanza "d" volte la superficie della sfera o semisfera di propagazione (S) il cui raggio sia la distanza "d". La potenza sonora di una sorgente direttiva sarà pertanto pari a

$$W = I_m S$$

Il fattore di direttività Q_θ , è il rapporto fra il quadrato della pressione sonora p_θ , misurata ad un angolo θ , ad una distanza "d" dalla sorgente e il quadrato della pressione sonora p , misurata alla stessa distanza di una sorgente omnidirezionale che emette la stessa potenza sonora (ovvero la pressione sonora calcolata sull'intensità acustica media I_m):

$$Q_\theta = \frac{p_\theta^2}{p_1^2} = \frac{10^{(L_{p\theta} - L_{ps})}}{10^{(L_{ps} - L_{ps})}}$$

In questo caso l'intensità acustica alla distanza "d" dalla sorgente ad un angolo θ sarà data da:

$$I = \frac{WQ_e}{S}$$

L'indice di direttività sarà dato da:

$$DI = 10 \log Q$$

9.1.3 Diffusione acustica in campo libero

Se consideriamo le onde longitudinali e sferiche emesse da una sorgente puntiforme S in un mezzo omogeneo, si osserva che l'energia che si irradia è, in un certo punto P1 a distanza d1, distribuita sulla sfera di centro S e raggio d1; in un punto P2 posto a maggiore distanza d2, la stessa energia è distribuita sulla superficie della sfera di centro S e raggio d2. La superficie di una sfera è proporzionale al quadrato del suo raggio, per cui l'intensità dell'onda sarà inversamente proporzionale al quadrato della distanza dalla sorgente; pertanto se in P1 l'intensità vale I1, il suo valore I2 in P2 è legato a I1 dalla relazione:

$$\frac{I_1}{I_2} = \left(\frac{d_2}{d_1} \right)^2$$

Nel considerare la direttività delle sorgenti si deve tenere presente che le relative onde sonore si propagheranno inizialmente secondo fronti d'onda cilindrici, ma all'aumentare della distanza la propagazione avverrà secondo fronti d'onda sferici. La transizione avverrà in modo progressivo ed a una prevista distanza dalla sorgente, ottenibile mediante il seguente rapporto, in cui l è la lunghezza della sorgente:

$$d = \frac{l}{\pi}$$

Nel campo vicino alla sorgente ($d < l/\pi$) la diminuzione del livello sonoro è uguale a 3 dB per ogni raddoppio della distanza e 6 dB nel campo lontano ($d > l/\pi$).

Calcolando l'intensità acustica in un punto qualsiasi della mappa dovuta alla risultante della somma dell'energia sonora di ciascuna macchina in relazione alla sua distanza dal punto di riferimento, si risale al corrispondente livello sonoro atteso. Oltre all'attenuazione

dovuta alla diminuzione dell'intensità acustica all'aumentare del raggio della superficie sferica di propagazione, vi sono fattori di attenuazione che la tecnica acustica considera, quali:

- attenuazione dovuta alla resistività dell'aria
- attenuazione dovuta al potere fonoassorbente dell'aria
- attenuazione dovuta al potere fonoassorbente della pioggia, della neve, della nebbia
- attenuazione dovuta alla vegetazione
- attenuazione dovuta al vento, al gradiente termico, alla turbolenza atmosferica
- attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli naturali e artificiali offerti dai fabbricati

Solamente alcuni di questi termini devono essere tenuti in considerazione e cioè l'assorbimento dell'aria, degli ostacoli e la vegetazione previsti. Tutti gli altri termini di riduzione infatti, si riferiscono a particolari situazioni meteorologiche che in acustica non devono essere prese in considerazione se non in casi in cui esse rappresentano la normalità della situazione.

L'attenuazione del suono dovuta al potere fonoassorbente dell'aria può essere calcolata per una temperatura di 20 °C mediante l'espressione:

$$A_2 = 7,4 \frac{f^2 d}{\theta} 10^{-8}$$

dove con f si indica il valore centrale della banda di frequenza considerata (convenzionalmente adottata in 500 Hz), con θ l'umidità relativa (%) e con d la distanza tra la sorgente ed il punto di ascolto considerato.

L'attenuazione del suono dovuta alla vegetazione sarà tanto maggiore quanto più fitta sarà la vegetazione stessa e dipenderà direttamente dalla frequenza del suono in esame; essa potrà essere calcolata mediante la seguente espressione:

$$A_5 = (0,18 \log f - 0,31) d \quad (\text{per erba o cespugli})$$

$$A_5 = (0,01 f^{1/3}) d \quad (\text{per foreste})$$

dove con f si indica il valore centrale della banda di frequenza considerata e con d la lunghezza della vegetazione considerata (m).

L'attenuazione dovuta alla presenza di ostacoli naturali (fabbricati interni e muri di confine) può essere determinata conoscendo i parametri geometrici dell'ostacolo stesso.

Conoscendo la distanza fra il punto d'ascolto considerato e l'ostacolo, l'altezza efficace dell'ostacolo e la distanza fra la sorgente e l'ostacolo stesso, si può calcolare una frequenza, detta caratteristica, e trovare l'attenuazione offerta dall'ostacolo stesso. La frequenza caratteristica andrà calcolata mediante la seguente espressione:

$$f_1 = \frac{ac}{2H^2}$$

dove :

a : indica la distanza sorgente-ostacolo

c : indica la velocità del suono (m/s)

H : indica l'altezza efficace dell'ostacolo

Altri fattori che concorrono alla variabilità della propagazione sonora nell'aria e conseguenti effetti anomali sono la temperatura e la presenza del vento.

La velocità del suono "c" è legata alla temperatura assoluta dell'aria, secondo la seguente relazione:

$$c = \sqrt{\frac{\gamma P_0}{\rho_0}} = \sqrt{\gamma \frac{R}{M} T}$$

dove:

R è la costante dei gas perfetti (= 8,314 MKS)

M è la massa molecolare (= 0,029 per l'aria)

T è la temperatura assoluta in °K

γ è il rapporto tra i calori specifici c_p e c_v (= 1,4)

Pertanto:

$$c = \sqrt{\frac{1,4 * 8,314 * T}{0,29}} = 20,05 \sqrt{T} \cong 331,4 + 0,6t \text{ (m/s)}$$

che rappresenta la velocità del suono in aria secca, alla pressione atmosferica e alla temperatura centigrada t ($^{\circ}\text{C}$).

Come la temperatura, anche il vento ha una azione perturbatrice sulla propagazione sonora, nel senso che questa risulta favorita oppure ostacolata a seconda che il punto di ascolto si trovi sottovento (ossia dalla parte in cui spira il vento) o sopravento (ossia dalla parte da cui il vento proviene). Ciò deriva dal fatto che in ogni punto della superficie d'onda la perturbazione si trasmette con una velocità che è la risultante vettoriale della velocità di propagazione in aria calma e della velocità del vento nel punto considerato.

Naturalmente nella realtà le cose non sono così semplici poiché la sua direzione, soggetta a fenomeni vorticosi e turbolenze, subisce continue modificazioni.

9.2 *Dati tecnici in ingresso*

I dati di ingresso utilizzati sono stati pertanto i seguenti:

- tempo di riferimento, diurno e notturno;
- rumorosità residua misurata;
- numero e caratteristiche dei macchinari installati nell'ambiente esterno ed all'interno dei locali;
- rumorosità emessa dai macchinari installati LWA ;

dati meteorologici ($T_{aria} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$; Velocità del vento max 5 m/sec)

I dati di output generati sono stati i seguenti:

- livello di rumore ambientale LA dovuto al contributo di ogni singolo macchinario nel punto considerato, nella condizione di flusso veicolare nullo (condizione peggiore);

- livello di rumore ambientale LA conseguente al contributo di tutti i macchinari azionati contemporaneamente, nella condizione di flusso veicolare nullo (condizione peggiore).

L'esame dei dati acustici ottenuti con l'ausilio delle istruzioni fornite dal costruttore dell'apparecchiatura o assunti per analogia, viene riassunta la pressione acustica di ciascuna sorgente secondo la Tabella n.4 che segue.

Tabella n.4: Dati acustici delle sorgenti esaminate

Apparecchiatura	Sorgente	N. Totali / N. Esercizi	Regime di funzionamento	Localizzazione [Aperto/chiuso]	Lp a 1 m [dBA]
Pompe di carico GNL alle autocisterne	S1	2/1	Continuo (16 ore al giorno, 6 giorni su 7)	Aperto	80
Pompe GNL serbatoi	S2	18/9	Continuo	Aperto	80
Vaporizzatori ad aria	S3	40/20	Continuo	Aperto	70
Pompe Vasche di Pompaggio	S4	2/1	Continuo	Chiuso (in edificio realizzato in calcestruzzo)	80
Motori a combustione interna per generazione elettrica	S5	3/2	Continuo	Chiuso (in container insonorizzato)	80
Pompe jockey firewater	S6	2/1	Discontinuo	Chiuso (in edificio realizzato in calcestruzzo)	85
Compressori	S7	2/1	Continuo	Chiuso (in edificio realizzato in calcestruzzo)	76

9.3 Sintesi delle elaborazioni

Si riporta nella planimetria allegato A2 l'indicazione delle sorgenti rumorose all'interno del terminal GNL ed i ricettori individuati per lo studio previsionale.

Nelle seguenti tabelle si riportano i dati salienti derivanti dalle elaborazioni matematiche. Lo studio previsionale ha riguardato la quota piano campagna (nel quale si è assunta l'altezza del recettore pari a 4 m).

Si rammenta che il livello di 40 dB(A) è livello minimo dell'immissione negli ambienti abitativi, durante il periodo di riferimento notturno, nelle condizioni di rilevamento a finestre aperte, per l'applicabilità del relativo valore limite differenziale di immissione (ex Art.4, comma 2 del DPCM 14/11/1997).

Tabella 5a: Elaborazione impatto acustico - quota piano campagna periodo diurno

Punto	Distanza minima sorgenti (m)	Quota ricezione (m)	Immissione specifica dB(A)	Rispetto limite differenziale dB(A)	Rumore residuo dB(A)	Classe acustica	Valore limite immissione dB(A)	
							06 ÷ 22	22 ÷ 06
1	325	4	43.0	Si	47.2	V	70	60
2	470		40.0	Si	47.0	V	70	60
3	430		41.0	Si	48.5	III	60	50

Tabella 5b: Elaborazione impatto acustico – quota piano campagna periodo notturno

Punto	Distanza minima sorgenti (m)	Quota ricezione (m)	Immissione specifica dB(A)	Rispetto limite differenziale dB(A)	Rumore residuo dB(A)	Classe acustica	Valore limite immissione dB(A)	
							06 ÷ 22	22 ÷ 06
1	325	4	43.0	Si	46.0	V	70	60
2	470		40.0	Si	45.8	V	70	60
3	430		41.0	Si	46.5	III	60	50

9.3.1 Valutazione delle stime previsionali ottenute

Le stime conducono a ritenere l'installazione dei nuovi macchinari non realizzerà alcuna immissione di interesse, per gli aspetti stabiliti dalla norma. Infatti le immissioni riconducibili all'attività si prevedono inferiori ai limiti di zona del territorio circostante le pertinenze fondiarie del sito ospite.

9.3.2 Previsione rispetto ai valori limite assoluti di immissione

I limiti di riferimento assunti, in relazione alle relative zone adiacenti le pertinenze fondiarie, sono stabiliti dai rispettivi Piani di Zonizzazione Acustica del Comune di Crotona.

Nelle aree contigue alla pertinenza fondiaria dell'azienda, si prevedono pertanto livelli di immissione inferiori ai limiti stabiliti dall'art.3 del DPCM 14/11/1997.

9.3.3 Previsione rispetto ai valori limite differenziali di immissione

Le stesse immissioni all'interno degli ambienti abitativi stimate attraverso la misura del rumore residuo e del rumore ambientale futuro dovuto alla realizzazione del deposito, si prevedono inferiori ai limiti previsti dai valori limite differenziali di immissione, stabiliti dall'art. 4, comma 1 del DPCM 14/11/1997, essendo gli stessi 5 dB(A) durante il periodo di riferimento diurno (06,00- 22,00) e in 3 dB(A) durante il periodo di riferimento notturno (22,00 – 06,00).

10 PREVISIONE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DAL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO

I modelli di previsione del rumore dal traffico permettono di calcolare L_{eq} in dB(A) partendo dai dati dei flussi veicolari.

Generalmente tutti i metodi considerano le seguenti variabili caratterizzanti:

- Flusso veicolare;
- Tipologia del traffico veicolare;
- Caratteristiche cinematiche del traffico (velocità dei veicoli, accelerazione addizionale);
- Caratteristiche della strada;
- Condizioni meteorologiche.

Il CNR ha elaborato un modello matematico per il calcolo del livello equivalente L_{eq} attraverso la relazione:

$$Leq = \alpha + 10 \cdot \log_{10}(Q_{VL} + \beta \cdot Q_{VP}) + 10 \cdot \log_{10}(d_0 / d) + \Delta L_v + \Delta L_F + \Delta L_B + \Delta L_G + \Delta L_{VB}$$

Dove:

- Q_{VL} [veicoli/h] è il flusso dei veicoli leggeri comprendenti i veicoli privati, quelli commerciali di peso inferiore a 4,8 t ed i motoveicoli non compresi nella categoria seguente;
- Q_{VP} [veicoli/h] è il flusso di veicoli pesanti comprendenti i veicoli commerciali e da trasporto pubblico di peso superiore a 4,8 t ed i motoveicoli con rumorosità elevata;
- d_0 è la distanza di riferimento pari a 2,5 m;
- ΔL_v [dB(A)] è un parametro correttivo che tiene conto della velocità media del flusso di traffico;

<i>Velocità media del flusso di traffico (km/h)</i>	<i>ΔL_v [dB(A)]</i>
da 30 a 50	0
60	+ 1,0
70	+ 2,0
80	+ 3,0
100	+ 4,0

- ΔL_F e ΔL_B [dB(A)] sono parametri correttivi per le riflessioni dovute alla parete retrostante (+2,5 dB(A)) e sul lato opposto (+1,5 dB(A));
- ΔL_S [dB(A)] è un parametro correttivo che tiene conto del tipo di manto stradale;

<i>Tipo di manto stradale</i>	<i>ΔL_S [dB(A)]</i>
Asfalto liscio	- 0,5
Asfalto ruvido	- 0,10
Cemento	+ 1,5

- ΔL_G [dB(A)] è un parametro correttivo che tiene conto della pendenza della strada;

<i>Pendenza</i>	<i>ΔL_S [dB(A)]</i>
5	0
6	+ 0,6
7	+ 1,2
8	+ 1,8
9	+ 2,4
10	+3,0

- ΔL_{VB} [dB(A)] è un parametro che si applica nei casi limite di traffico, come presenza di semafori e velocità di flusso assai bassa;

<i>Situazioni di traffico</i>	<i>ΔL_{VB} [dB(A)]</i>
In prossimità di semafori	+1,0
Velocità del flusso veicolare <30 km/h	- 1,5

α e β sono dei coefficienti che variano da Paese a Paese e dipendono dalle condizioni dei veicoli, nonché dalle abitudini di guida delle persone. Per l'Italia si utilizzano valori pari a $\alpha=35.3$ e $\beta=5$.

10.1 Dati immessi/generali dall'algoritmo

Il traffico dei mezzi terrestri durante la fase di esercizio dell'impianto si svilupperà nella strada di collegamento dell'impianto fino alla SS 107bis e si suddividerà tra:

- Mezzi leggeri per il trasporto degli addetti al funzionamento dell'impianto (interni e/o esterni);
- Mezzi pesanti per la distribuzione del GNL, approvvigionamento, manutenzione, etc.
- I dati di ingresso utilizzati sono stati pertanto i seguenti: tempo di riferimento diurno (si considera il traffico legato all'esercizio nelle sole ore diurne dei giorni lavorativi);

- variabili caratterizzanti il rumore stradale;
- dati di traffico veicoli leggeri e pesanti;
- dati meteorologici (Taria = 20 °C; Velocità del vento max 5 m/sec).

I dati di output generati sono stati i seguenti:

- livello di rumore ambientale LA dovuto al traffico indotto dalla nuova attività.

Per la determinazione del livello di rumore è stato ipotizzato il transito di 20 mezzi leggeri e 10 mezzi pesanti all'ora.

Nella tabella seguente si riporta la stima dei valori di emissione sonora da traffico veicolare a 5 m, 10 m, 20 m. dall'asse stradale e i limiti imposti dal D.P.R. 30 marzo 2004 n°142: Regolamento recante disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447.

Tabella n.6: Valori di emissione traffico veicolare.

Strada	Leq a 5m [dB(A)]	Leq a 10m [dB(A)]	Leq a 20m [dB(A)]	Limiti di riferimento D.P.R. 30 marzo 2004 n°142
Strada di collegamento dell'impianto alla SS110bis.	53.7	50.7	47.7	60.0

La strada di collegamento con la SS110bis, è inquadrabile secondo la norma D.P.R. 30 marzo 2004 n°142 in strade locali tipo F, per la quali vigono i limiti secondo le Classi di Riferimento della Classificazione Acustica del Comune di Crotona (Classe III).

Il contributo della rumorosità associata al traffico di mezzi durante la fase di esercizio, ad una distanza di 50 metri, è inferiore ai 50 dB(A) e comunque ai limiti di riferimento.

In relazione al traffico veicolare che potrà essere indotto dall'attività sulla SS110bis, non si ipotizza alcun contributo sostanziale sulla densità del transito veicolare riconducibile alla presenza dell'attività.

11 INTERVENTI DI BONIFICA

Dalle misure effettuate pertanto non risulta necessaria, in questa sede di valutazione, l'adozione di eventuali interventi per ridurre i livelli di emissioni sonore, tenuto conto dei limiti acustici di riferimento.

12 IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE

La rumorosità prodotta durante questa fase di realizzazione sarà quella normalmente riscontrabile nei cantieri edili, quindi dovuta soprattutto all'utilizzo dei mezzi quali autocarri, pale meccaniche, asfaltatrici, rulli, escavatore, piattaforma semovente su ruote gommate, grader, terna, rullo, compattatore, gru telescopica, tagliapunti, trapani, sega elettrica, martello demolitore, betoniera.

Tutte le macchine e le attrezzature tecnologiche utilizzate dovranno essere conformi ai limiti di emissione sonora previsti dalla normativa europea e dovranno essere accompagnate da apposita certificazione.

Si prevede che le attività operative del cantiere impegneranno una fascia oraria continuativa compresa dalle ore 07:00 fino alle ore alle ore 17:00.

Sarà cura del Responsabile dei lavori richiedere la specifica autorizzazione all'Autorità Comunale per attività rumorose temporanee.

La domanda di autorizzazione verrà predisposta in conformità alle disposizioni del regolamento comunale e dovrà essere corredata da una planimetria in scala opportuna, nonché da apposita relazione tecnica a firma di tecnico competente. Gli elaborati tecnici dovranno evidenziare:

- a. la durata, in termini di numero di ore o di giorni, dell'attività di cui si chiede l'autorizzazione;
- b. le fasce orarie interessate;
- c. le relative caratteristiche tecniche dei macchinari e degli impianti rumorosi utilizzati, ivi compresi i livelli sonori emessi;
- d. la stima dei livelli acustici immessi nell'ambiente abitativo circostante ed esterno;

- e. la destinazione d'uso delle aree interessate dal superamento dei limiti di rumore consentiti.

Qualora si riscontrassero emissioni superiori a quelle consentite verrà focalizzata l'attenzione sulla opportunità di una oculata programmazione delle fasi maggiormente rumorose in modo tale che queste evitino o limitino al massimo l'eventuale molestia nei confronti degli edifici vicini.

Si procederà inoltre alla richiesta di deroga ai limiti acustici per lo svolgimento di tali limitate operazioni particolari in un ristretto numero di giorni lavorativi.

Il traffico indotto durante la fase di cantiere sarà dovuto principalmente all'approvvigionamento dei materiali e dei macchinari e al trasporto del personale di cantiere ed assimilabile a quello durante l'esercizio dell'impianto.

12.1 Apparecchiature e macchinari

Le sorgenti di rumore saranno costituite dall'insieme delle apparecchiature utilizzate nelle varie fasi di lavorazione. Gli impatti sulla componente rumore risultano determinati dalla rumorosità intrinseca dei macchinari impiegati per lo svolgimento delle attività previste per la realizzazione dell'intervento e dalle attività stesse.

Vengono di seguito elencate le sorgenti rumorose previste nella fase di cantiere.

Descrizione delle sorgenti sonore:

Escavatore	LW _(dBA) =	106.0
Autocarro	LW _(dBA) =	101.0
Autobetoniera	LW _(dBA) =	97.0
Gru/autogru	LW _(cBA) =	91.0
Rullo compattante	LW _(dBA) =	101.0
Miniescavatore	LW _(dBA) =	96.0
Pala Meccanica	LW _(dBA) =	101.0
Trivella SpingiTubo	LW _(dBA) =	108.5
Motosaldatrice	LW _(dBA) =	96.0
Sondatrivellatrice	LW _(dBA) =	108.5
Vibroinfissore	LW _(dBA) =	108.5

Attraverso il data base dei macchinari indicati nelle schede tecniche sono state associate delle probabili rumorosità generate in fase di esercizio.

A questo punto:

- f. analizzando la tipologia dei mezzi adoperati;
- g. dalla rumorosità da essi prodotta;
- h. dagli orari di attività del cantiere;

i. dalla durata delle operazioni;

è stato ritenuto opportuno, visto il numero consistente di fasi lavorative e di ricettori da indagare, anziché sommare di volta in volta il rumore emesso da un determinato numero di attrezzature in funzione a poca distanza le une dalle altre, quantificare in fase progettuale preliminare il rumore medio emesso dai mezzi di cantiere in fase di esercizio, utilizzando il Leq medio.

Questo in quanto, nonostante i macchinari che si prevede vengano adoperati anche in contemporanea, siano in grado di generare rumorosità più elevate (vedasi il Leq Teorico) difficilmente si potranno avere, realisticamente, situazioni di propagazione della massima rumorosità di ciascuna singola sorgente in corrispondenza di un ipotetico punto di misura. Questo in quanto le sorgenti (evidentemente) non potrebbero mai occupare contemporaneamente il medesimo punto di operatività.

In presenza di precise indicazioni progettuali in merito alle attività di cantiere e, in particolare, alla tipologia e numero dei macchinari utilizzati e al numero di ore di attività, è possibile valutare il livello di potenza complessivo relativo al periodo di riferimento diurno in cui si svolgeranno tutte le attività.

Il livello di potenza complessivo del cantiere viene riportato nella seguente tabella:

1		Fase di cantiere				
Periodo di riferimento		Diurno		Durata lavorazione (h)	Quota piano lavorazione (m)	Altezza Sorgenti
		(06:00 – 22:00)		8	p.c.m.	1,5 m
ID	Mezzo impiegato	Quantità	potenza sonora dB(A)	ore lavorazione	% attività	
	Escavatore	1	106.0	6.0	75.0	%
	Autocarro	4	101.0	6.0	75.0	%
	Autobetoniera	1	97.0	4.0	50.0	%
	Gru/autogru	2	91.0	6.0	75.0	%
	Rullo compattante	2	101.0	6.0	75.0	%
	Miniescavatore	1	96.0	4.0	50.0	%
	Pala Meccanica	1	101.0	4.0	50.0	%

	Trivella SpingiTubo	1	108.5	6.0	75.0	%
	Motosaldatrice	1	96.0	6.0	75.0	%
	Sondatrivellatrice	1	108.5	4.0	50.0	%
A.	Potenza sonora massima caratteristica della fase di lavoro				114.5	dB(A)
B.	Potenza sonora generata dalla fase, mediata sulla durata della lavorazione				112.8	dB(A)
C.	Potenza sonora generata dalla fase, incidenza sull'intero periodo di riferimento diurno				109.8	dB(A)

Si riporta di seguito la tabella di propagazione sonora del cantiere, assumendo cautelativamente la contemporaneità operativa di tutti i mezzi di cantiere ed ipotizzando che siano ubicati nel baricentro del cantiere.

Tabella n.7: Propagazione sonora cantiere

Punto Rif.	Qualificazione del punto di misura	Distanza dalle sorgenti m	LAeq Sorgenti dB(A)
1	Ricettore 1	325	46.5
2	Ricettore 2	470	43.7
3	Ricettore 3	430	44.8

Dalla tabella si evince che i valori di rumorosità delle attività di cantiere sono inferiori ai limiti di immissione della zona per il periodo diurno. Si evidenzia inoltre che l'area interessata è a vocazione industriale e pertanto il clima acustico è già, allo stato attuale, caratterizzato da numerose sorgenti sonore.

12.2 Interventi atti alla mitigazione del rumore

Relativamente alla logistica di cantiere, è inoltre possibile, già in questa fase, prevedere azioni atte a limitare, il più possibile alla fonte, il livello di rumorosità dei macchinari impiegati. A tale scopo si riportano le seguenti prescrizioni e attenzioni.

12.2.1 Scelta delle macchine, delle attrezzature e miglioramenti prestazioni:

- utilizzo di macchine ed attrezzature omologate in conformità alle direttive della Comunità Europea e ai successivi recepimenti nazionali;
- impiego, se possibile, di macchine movimento terra ed operatrici gommate piuttosto che cingolate;
- installazione, se già non previsti e in particolare sulle macchine di una certa potenza, di silenziatori sugli scarichi;
- utilizzo di gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

12.2.2 Manutenzione dei mezzi e delle attrezzature:

- eliminazione degli attriti attraverso operazioni di lubrificazione e ingrassaggio;
- sostituzione dei pezzi usurati e che lasciano giochi;
- controllo e serraggio delle giunzioni;
- bilanciatura delle parti rotanti delle apparecchiature per evitare vibrazioni eccessive;
- verifica della tenuta dei pannelli di chiusura dei motori;
- manutenzione delle sedi stradali interne alle aree di cantiere e delle piste esterne al fine di evitare la formazione di buche.

12.2.3 Transito dei mezzi pesanti

- riduzione delle velocità di transito in presenza di residenze nelle immediate vicinanze delle piste di cantiere;
- limitazione dei transiti dei mezzi nelle prime ore della mattina e nelle ore serali.

Oltre alle azioni indicate, valide per l'intero tratto soggetto ad interventi, si ritiene necessario porre particolare attenzione ai tratti di lavorazioni ubicati in corrispondenza delle residenze. Si ritiene opportuno in tali aree, per quanto possibile, limitare le ore di funzionamento dei macchinari più rumorosi, ripartendo eventualmente le attività su di un

maggior numero di giorni, evitando le fasce orarie maggiormente sensibili (prime ore della mattina, dalle ore 12.00 alle ore 14.00, ore serali).

Trattandosi di attività in deroga ai limiti acustici stabiliti dalle norme in materia di tutela della popolazione dall'inquinamento acustico, eventuali ulteriori interventi temporanei di bonifica potranno essere adottati, qualora necessari, in relazione alle eventuali disposizioni emanate dalla Pubblica Amministrazione.

13 TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE

L'indicazione del provvedimento nazionale con cui il tecnico competente in acustica ambientale, che ha predisposto la documentazione di impatto acustico, è stato riconosciuto "competente in acustica ambientale" ai sensi della legge n. 447/1995, art. 2, commi 6 e 7.

14 CONCLUSIONI

Dai dati ottenuti in questa sede di valutazione di impatto acustico, si prevede che il rumore immesso nell'ambiente esterno limitrofo dal nuovo Terminal GNL realizzato all'interno del area industriale C.O.R.A.P. della Provincia di Crotone non determinerà il superamento dei limiti stabiliti dalle norme disciplinanti l'inquinamento acustico, di cui alla Legge quadro 447/95 e successivi regolamenti di attuazione.

La presente valutazione dovrà essere validata in fase post operam, al fine di accertarne l'effettivo ottenimento degli obiettivi, ovvero consentirà di individuare eventuali opere di mitigazione del rumore necessarie al conseguimento di tali obiettivi.

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 principalmente dall'approssimazione dei dati di pressione acustica relativa alle macchine.

Alla luce di quanto sopra esposto, il sottoscritto Ing. Carmine Iandolo, con studio professionale in Avellino in via Macchia n.23 A, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Avellino con il n°1249, iscritto all'Albo Nazionale dei tecnici competenti in acustica Ambientale con n. 8561, ai sensi dell'art. 2 comma 7 della Legge 26 Ottobre 1995, n° 447 ("Legge quadro sull'inquinamento acustico"), formula giudizio previsionale di **CONFORMITÀ ACUSTICA** per il **DEPOSITO COSTIERO DI RIGASSIFICAZIONE PER IL GNL** sito all'interno area industriale C.O.R.A.P. della Provincia di Crotone.

Il Tecnico Competente in Acustica

Ing. Carmine Iandolo



ALLEGATI

- a. allegato A1 – planimetria con ubicazione del deposito costiero di rigassificazione per il GNL e ricettori sensibili;
- b. Allegato A2 – planimetria con ubicazione del deposito costiero di rigassificazione per il GNL, ricettori e sorgenti.
- c. Atto notorio dell'iscrizione all'Albo Nazionale dei tecnici competenti in acustica Ambientale dell'ing. Carmine Iandolo;
- d. Certificati strumentazione.

ALLEGATI

Allegato A1 – planimetria con ubicazione del deposito costiero di rigassificazione per il GNL e ricettori sensibili;



PUNTO OFF-SHORE
ACUSTICHE

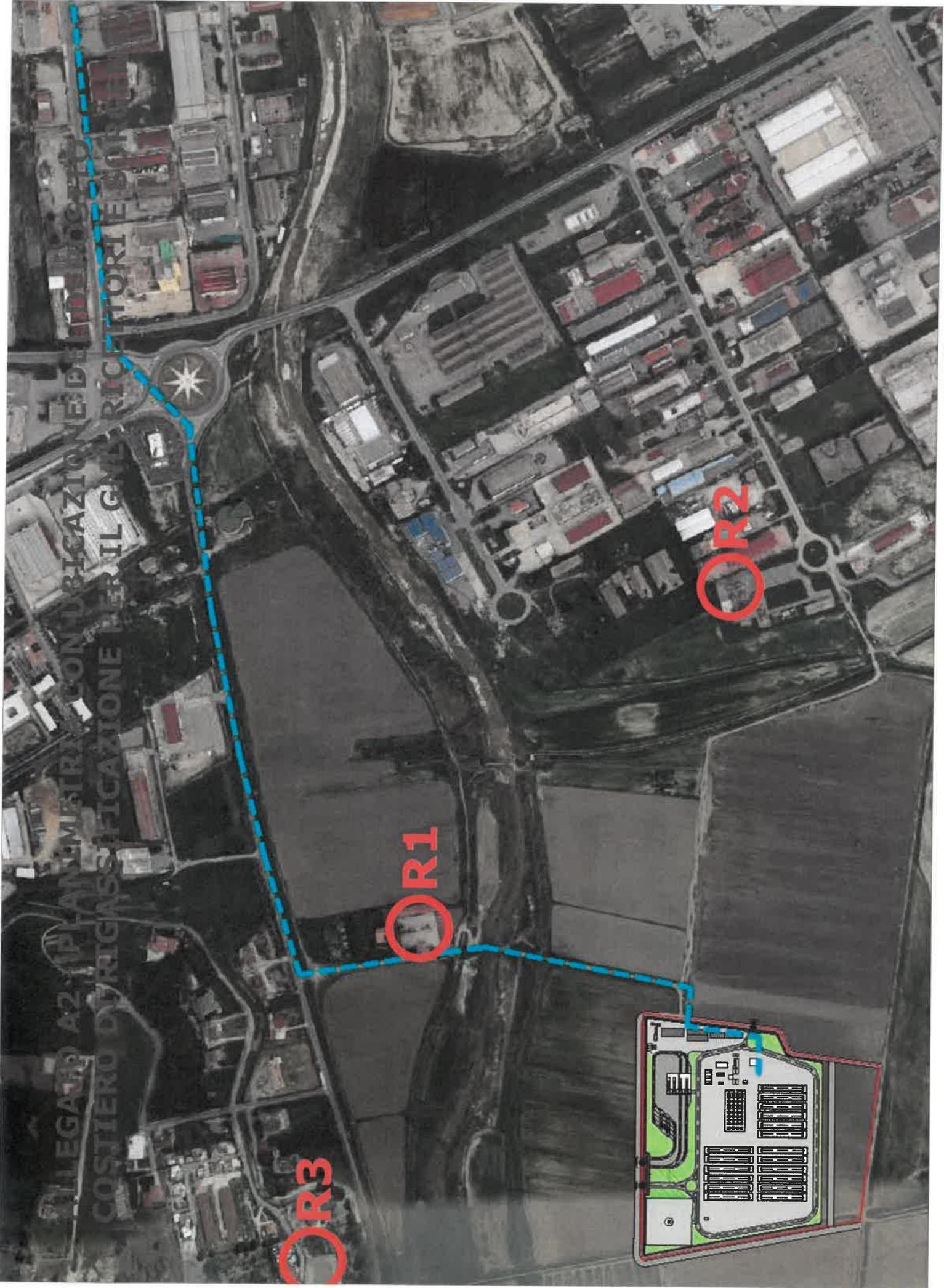


R3

R1

R2

Allegato A2 – planimetria con ubicazione del deposito costiero di rigassificazione per il GNL, ricettori e sorgenti.



ALLEGATO A2 (IP) AMMINISTRATIVE CONTRIBUZIONE DELL'IMPRESA
COSTIERO D'IRIGASSI-FICAZIONE PER IL GALILEOTTORI E BIP

OR3

OR1

OR2



LEGENDA

- ① Ingresso principale
- ② Ingresso secondario
- ③ Uffici
- ④ Magazzino e officina
- ⑤ Area parcheggi
- ⑥ Viabilità impianto
- ⑦ Cunicolo tubazioni
- ⑧ Area di manovra autocisterne
- ⑨ Area di sosta autocisterne
- ⑩ Baia di carico autocisterne
- ⑪ Serbatoi criogenici per bunkeraggio
- ⑫ Serbatoi criogenici per vaporizzatori
- ⑬ Serbatoi criogenici per autocisterne
- ⑭ Pompe rilancio per bunkeraggio
- ⑮ Pompe rilancio per vaporizzatori
- ⑯ Pompe baia di carico
- ⑰ n°40 Vaporizzatori AAV
(ad aria ambiente)
- ⑱ Compressore per rilancio BOG alla rete
- ⑲ Stazione di filtrazione
- ⑳ Analizzatore (cabina gascromatografi)
- ㉑ Gruppo di odorizzazione
- ㉒ Stazione di misura fiscale GNL
- ㉓ GRF
- ㉔ n°3 Motori alimentati a BOG (Boil-Off Gas)
per produzione di energia elettrica ciascuno
da 450 kW
- ㉕ Ko-drum di torcia
- ㉖ Torcia
- ㉗ Vasca antincendio
- ㉘ Pompe antincendio
- ㉙ Area strumenti
- ㉚ Vasche di recupero GNL
- ㉛ Sala controllo
- ㉜ n°1 Generatore d'emergenza e serbatoio
da 900 kW
- ㉝ Cabina fornitura elettrica
- ㉞ Vasche di prima pioggia
- ㉟ Vasche di pompaggio
- ⓪ Recinzione
- Viabilità di progetto P.R.I.
- Viabilità di progetto Ionio Fuel s.r.l.
- Area pavimentata con cemento industriale
- Area verde
- Metanodotto di progetto
(connessione a terra)
- Loop di espansione e cabina di controllo
- Confine proprietà impianto
- Alloggiamento tubazioni metanodotto

Atto notorio dell'iscrizione all'Albo Nazionale dei tecnici competenti in acustica Ambientale dell'ing. Carmine
Iandolo

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DI ATTO NOTORIO

Art. 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445

Il sottoscritto ing. Carmine Iandolo nato ad Avellino il 18/08/1965 e residente in Avellino (AV) alla via Macchia n.23A, avente codice fiscale NDLCMN65M18A509W, consapevole delle sanzioni penali, in caso di dichiarazioni non veritiere, di formazione o di uso di atti falsi, richiamate dall'art. 76 del D.P.R. 28 dicembre 2000 n.445, sotto la propria responsabilità

dichiara

di essere iscritto all'albo Nazionale dei Tecnici competenti in acustica con il n.8561 ai sensi della Legge 447/95 e smi.

Avellino, lì 30/09/2019

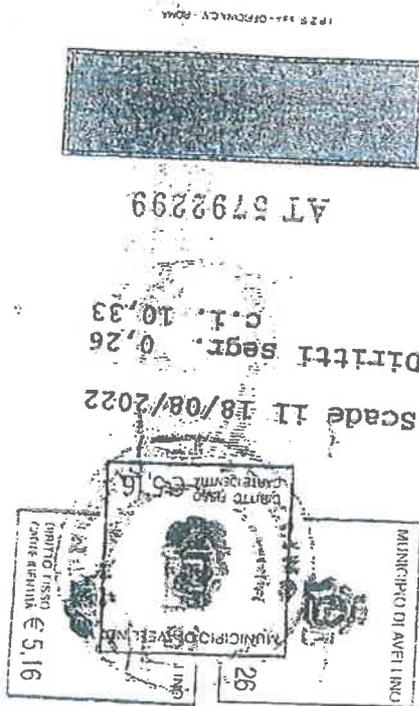
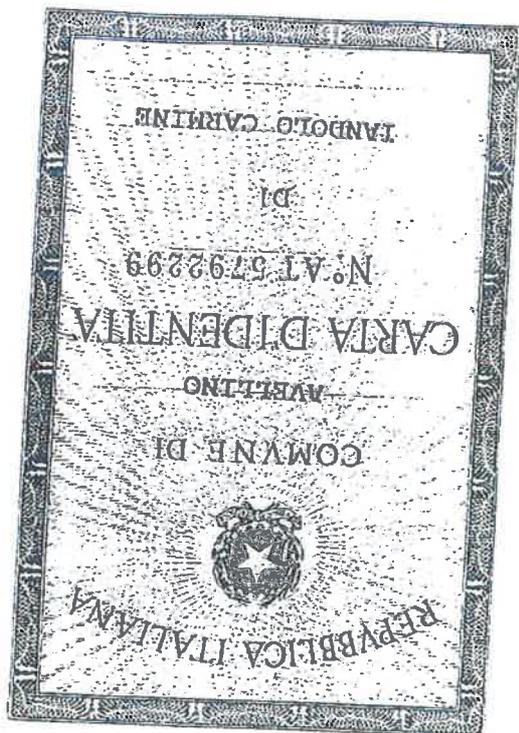
Ing. Carmine Iandolo



Cognome **LANDOLO**
 Nome **CARMINE**
 nato il **18/08/1965**
 (atto n. **1518 p. I s.A 1965**)
 a **AVELLINO (AV)**
 Cittadinanza **ITALIANA**
 Residenza **AVELLINO**
 Via **CONTRADA MACCHIA N. 23/A**
 Stato civile **CONIUGATO**
 Professione **INGEGNERE**
 CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI
 Statura **m. 1.75**
 Capelli **CASTANI**
 Occhi **CERULEI**
 Segni particolari **PORTA LENTI**
FISSE



Firma del titolare *Carmine Landolo*
AVELLINO il **21/06/2012**
 IL SINDACO
 IL SINDACO INCARICATO
Dr. G. Francesca



Certificati strumentazione.



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.

Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta
Tel 0823 351196 - Fax 0823 351196
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N°185

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/7492

Certificate of Calibration

Pagina 1 di 5

Page 1 of 5

- **Data di Emissione:** 2018/05/02
date of Issue

- **cliente** Ing. Iandolo Carmine
customer
Via Macchia, 24
83100 - Avellino (AV)

- **destinatario** Ing. Iandolo Carmine
addressee
Via Macchia, 24
83100 - Avellino (AV)

- **richiesta** 372/17
application

- **in data** 2017/12/18
date

- **Si riferisce a:**
Referring to

- **oggetto** Calibratore
item

- **costruttore** Larson Davis
manufacturer

- **modello** CAL200
model

- **matricola** 13342
serial number

- **data delle misure** 2018/05/02
date of measurements

- **registro di laboratorio** -
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Carlo Monaco
Carlo Monaco



CENTRO DI TARATURA LAT N° 185
Calibration Centre
Laboratorio Accreditato di Taratura

Sonora S.r.l.
Servizi di Ingegneria Acustica
Via dei Bersaglieri, 9 - Caserta
Tel 0823-351196 - Fax 0823-1872083
www.sonorasrl.com - sonora@sonorasrl.com



LAT N° 185

Membro degli Accordi di Mutuo
Riconoscimento EA, IAF ed ILAC

Signatory of EA, IAF and ILAC
Mutual Recognition Agreements

CERTIFICATO DI TARATURA LAT 185/7145
Certificate of Calibration

Pagina 1 di 11
Page 1 of 11

- Data di Emissione: 2017/12/20
date of issue

- cliente: Ing. Iandolo Carmine
customer
Via Macechia, 24
83100 - Avellino (AV)

- destinatario: Ing. Maurizio Romano Terracciano
addressee
Piazza Umberto I, 31
83024 - Monteforte Irpino (AV)

- richiesta: 372/17
application

- in data: 2017/12/18
date

- Si riferisce a:
Referring to

- oggetto: Fonometro
item

- costruttore: Bruel & Kjaer
manufacturer

- modello: 2260 Investigator
model

- matricola: 2124569
serial number

- data delle misure: 2017/12/20
date of measurements

- registro di laboratorio: -
laboratory reference

Il presente certificato di taratura è emesso in base all'accreditamento LAT N. 185 rilasciato in accordo ai decreti attuativi della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). ACCREDIA attesta le capacità di misura e di taratura, le competenze metrologiche del Centro e la riferibilità delle tarature eseguite ai campioni nazionali ed internazionali delle unità di misura del Sistema Internazionale delle Unità (SI).

Questo certificato non può essere riprodotto in modo parziale, salvo espressa autorizzazione scritta da parte del Centro.

This certificate of calibration is issued in compliance with the accreditation LAT No. 185 granted according to decrees connected with Italian Law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. ACCREDIA attests the calibration and measurement capability, the metrological competence of the Centre and the traceability of calibration results to the national and international standards of the International System of Units (SI). This certificate may not be partially reproduced, except with the prior written permission of the issuing Centre.

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure citate alla pagina seguente, dove sono specificati anche i campioni di prima linea da cui inizia la catena di riferibilità del Centro ed i rispettivi certificati di taratura in corso di validità. Essi si riferiscono esclusivamente all'oggetto in taratura e sono validi nel momento e nelle condizioni di taratura, salvo diversamente specificato.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures given in the following page, where the reference standards or instruments are indicated which guarantee the traceability chain of the laboratory, and the related calibration certificates in the course of validity are indicated as well. They relate only to the calibrated item and they are valid for the time and conditions of calibration, unless otherwise specified.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono state determinate conformemente alla Guida ISO/IEC 98 e al documento EA-4/02. Solitamente sono espresse come incertezza estesa ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura k corrispondente al livello di fiducia di circa il 95%. Normalmente tale fattore vale 2.

The measurement uncertainties stated in this document have been determined according to the ISO/IEC Guide 98 and to EA-4/02. Usually, they have been estimated as expanded uncertainty obtained multiplying the standard uncertainty by the coverage factor k corresponding to a confidence level of about 95%. Normally, this factor k is 2.

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre

Bruno Romano