

Amec Foster Wheeler E & I GmbH
Via Sebastiano Caboto,7
20094 Corsico (MI)

**VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO
PER UN NUOVO IMPIANTO DI TRATTAMENTO GAS ALL'INTERNO
DEI CONFINI DELLA RAFFINERIA DI GELA (CL)**

Il Tecnico relatore
 Ing. Andrea Ruffino (*)

(*) Tecnico competente ex articolo 2 della Legge n.447/95 con D.D. 639/DB10.04 Regione Piemonte del 22/10/2010 – Allegato D

ES.16.REL.01.rev.00/16P000525
Torino, 14 Novembre 2016

INDICE

1. PREMESSA	5
2. RIFERIMENTI NORMATIVI	6
3. RIFERIMENTI DOCUMENTALI E CLASSIFICAZIONE ACUSTICA.....	7
4. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO TRATTAMENTO GAS. 8	
4.1. DESCRIZIONE DELLA TIPOLOGIA DELL'OPERA.....	8
4.2. DESCRIZIONE DEGLI ORARI DI FUNZIONAMENTO	8
4.3. DESCRIZIONE DELLE SORGENTI RUMOROSE CONNESSE ALL'OPERA	8
4.3.1. Impianti tecnici	8
4.3.2. Viabilità interna.....	9
4.4. DESCRIZIONE DELLE CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE DEI LOCALI	9
4.5. IDENTIFICAZIONE E DESCRIZIONE DEI RECETTORI	10
4.6. PLANIMETRIA DELL'AREA DI STUDIO E DESCRIZIONE DELLA METODOLOGIA UTILIZZATA PER LA SUA INDIVIDUAZIONE	10
4.7. INDICAZIONE DELLA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA DEFINITIVA DELL'AREA DI STUDIO	10
4.8. INDIVIDUAZIONE DELLE PRINCIPALI SORGENTI SONORE GIÀ PRESENTI NELL'AREA DI STUDIO E INDICAZIONE DEI LIVELLI DI RUMORE ANTE-OPERAM	13
4.9. CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI GENERATI DALL'OPERA NEI CONFRONTI DEI RECETTORI E DELL'AMBIENTE ESTERNO CIRCOSTANTE	13
4.9.1. Descrizione degli algoritmi di calcolo	13
4.9.2. Scenario di calcolo	15
4.9.3. Risultato delle stime	15
4.9.4. Confronto con i limiti di emissione	15
4.9.5. Confronto con i limiti di assoluti di immissione	16
4.9.6. Confronto con i limiti di immissione differenziali.....	18
4.10. CALCOLO PREVISIONALE DEI LIVELLI SONORI DOVUTO ALL'INCREMENTO DEL TRAFFICO VEICOLARE INDOTTO	19
4.11. DESCRIZIONE DEI PROVVEDIMENTI ATTI A CONTENERE I LIVELLI SONORI EMESSI.....	19
5. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO GENERATO NELLA FASE DI REALIZZAZIONE.....	20
5.1. DESCRIZIONE DEL CANTIERE.....	20
5.2. MODELLO DI SIMULAZIONE DELLA CANTIERIZZAZIONE DELLE OPERE	21
5.3. RISULTATO DELLE STIME DELLE FASI DI CANTIERE	21
5.4. VALUTAZIONE DEI RISULTATI.....	21

6. PROGRAMMA DEI RILEVAMENTI DI VERIFICA.....	23
7. INDICAZIONE DEL PROVVEDIMENTO REGIONALE CON CUI IL TECNICO CHE HA PREDISPOSTO LA DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO E' STATO RICONOSCIUTO "COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE" AI SENSI DELLA LEGGE N. 447/1995, ART. 2, COMMI 6 E 7.....	24
8. CONCLUSIONI	25

ALLEGATI:

Allegato A: “Documento Doc. 000196_DV_CD.HSE.0175.000_00 “Caratterizzazione clima acustico on-shore e valutazione previsionale”

Allegato B: Attestato tecnico competente - Ruffino

Allegato C: Elenco completo impianti

Allegato D: Tavola 01 - Disegni di progetto con indicazioni sulla collocazione degli impianti
Tavola 02 - Posizionamento recettori di stima;
Tavola 03 – Vista 3D degli elementi inseriti nel modello di calcolo;
Tavola 04 - Curve di isolivello a 4 metri rispetto al terreno – Periodo diurno e notturno (Scenario 1);
Tavola 05 - Curve di isolivello a 4 metri rispetto al terreno – Fase di cantiere – periodo diurno (Scenario 2).

1. PREMESSA

Il presente documento contiene la valutazione previsionale di impatto acustico inerente la realizzazione di una centrale di trattamento gas da realizzarsi all'interno dei confini della Raffineria di Gela (CL).

Tale documento ha lo scopo di ottemperare alle vigenti disposizioni di legge (articolo 8, comma 4 della Legge Quadro n° 447/1995).

Lo studio di valutazione di impatto acustico ambientale si è sinteticamente articolato nelle seguenti fasi:

- a) analisi dei rilievi fonometrici in ambiente esterno per la caratterizzazione del clima acustico "ante operam" esistente; a tal proposito sono stati utilizzati i dati contenuti all'interno del documento Doc. 000196_DV_CD.HSE.0175.000_00 riportato in Allegato A;
- b) esame dei dati progettuali dell'impianto;
- c) stima dei livelli di pressione sonora utilizzando un modello di calcolo che simula la propagazione sonora in ambiente esterno;
- d) confronto dei risultati con la normativa acustica in vigore e, qualora si rendesse necessario, eventuale indicazione di interventi di mitigazione acustica;
- e) esame delle diverse fasi di cantiere e definizione dei livelli sonori delle diverse attività;
- f) stima dei livelli di pressione sonora, nella fase di cantiere, utilizzando un modello di calcolo che simula la propagazione sonora in ambiente esterno;
- g) confronto dei risultati della fase di cantiere con la normativa acustica in vigore.

2. RIFERIMENTI NORMATIVI

Normativa nazionale

- d.P.C.M. 01/03/1991 (G.U. 08/03/1991): “Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell’ambiente esterno”;
- Legge Quadro n° 447 26/10/1995 (G.U. 30/10/1995): “Legge quadro sull’inquinamento acustico”;
- d.P.C.M. 14/11/1997 (G.U. 01/12/1997): “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” cfr. art. 3 comma 1 lettera a, Legge 447/95;
- d.M. Ambiente 16/03/1998 (G.U. 01/04/1998): “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico” cfr. art. 3 comma 1 lettera c, Legge 447/95;
- d.P.R. n° 142 30/03/2004 (G.U. 01/06/2004): “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”, a norma dell’articolo 11 della legge 26/10/1995, n. 447;
- d.P.R. n° 459 del 18/11/1998: “Regolamento recante norme di esecuzione dell’articolo 11 della legge 26/10/1995, n.447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”;
- Circolare Ministeriale del 06/09/2004 (G.U. 15/09/2004): “Interpretazione in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali”.

Normativa UNI

- Norma UNI 10855 (Dicembre 1999): “Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti”;
- Norma UNI 11143-1 (Marzo 2005): “Metodo per la stima dell’impatto e del clima acustico per tipologia di sorgenti – Parte 1: generalità”.

3. RIFERIMENTI DOCUMENTALI E CLASSIFICAZIONE ACUSTICA

Attualmente il Comune di Gela (CL), territorio nel quale ricade il nuovo progetto, non risulta dotato di classificazione acustica.

Si rimanda al capitolo 4.7 per l'individuazione delle classi acustiche dei recettori.

4. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO DELL'IMPIANTO TRATTAMENTO GAS

4.1. Descrizione della tipologia dell'opera

La centrale di trattamento gas verrà collocata sul territorio di Gela (CL), all'interno del confine della Raffineria.

La lista degli impianti che verranno installati è riportata in Allegato C all'interno dell' "Elenco completo impianti". Il layout con il posizionamento dei medesimo è contenuto all'interno della Tavola 01 in Allegato C.

4.2. Descrizione degli orari di funzionamento

Per la descrizione degli orari di funzionamento degli impianti principali e sussidiari (durata nel periodo diurno e notturno, continuità di funzionamento, frequenza di utilizzo, contemporaneità di esercizio) si rimanda alla tabella n°1, paragrafo 4.3.1.

4.3. Descrizione delle sorgenti rumorose connesse all'opera

Ai fini della valutazione di impatto acustico si è resa necessaria la distinzione delle sorgenti rumorose connesse all'opera, ed utilizzate per l'impostazione del modello di calcolo, qui di seguito riportata:

- impianti tecnici;
- mezzi di cantiere per la fase di cantiere.

Le valutazioni acustiche circa tali categorie di sorgenti sono sviluppate nei paragrafi seguenti.

4.3.1. Impianti tecnici

Sono state considerate quali sorgenti sonore le macchine installate a cielo libero e quelle inserite in locali tecnici in grado di generare emissioni sonore verso l'esterno per effetto di aperture.

Nella tabella seguente sono riportati per ciascuna unità di futura installazione il livello di potenza sonora e, se disponibili, anche i livelli di pressione sonora in dB(A).

I dati progettuali di riferimento (localizzazione e posizione delle macchine, geometria dei locali e delle coperture, layout e caratteristiche acustiche delle macchine) sono stati forniti dai progettisti coinvolti (cfr. Disegni di progetto in Tavola 01 - Allegato C).

Tabella 01: Sorgenti sonore: impianti tecnici

Sorgente sonora	Descrizione sorgente	L_p a 1 m [dB(A)]	L_w complessivo (*) [dB(A)]	Periodo di funzionamento (**)
Unità 360	Compressori 11, 15, 16, 20	85,0 per ciascun compressore Si è stimato un livello di rumore complessivo interno all'unità pari a 87 dB(A) a filo parete inclusiva del riverbero	107,2	Continuo
Unità 460	Compressore 24	85,0 per ciascun compressore Si è stimato un livello di rumore complessivo interno all'unità pari a 87 dB(A) a filo parete inclusiva del riverbero	99,0	Continuo
Unità 150	Valvola della cameretta fiscale	85,0	93,0	Continuo

(*): valore calcolato sulla base dei dati acustici inerenti gli impianti presenti all'interno del fabbricato, ipotizzando le caratteristiche costruttive e di isolamento dei tamponamenti del fabbricato. Si noti come tale fabbricato debba prevedere la presenza di porte insonorizzate e prese d'aria silenziate.

(**): a scopo cautelativo si sono considerati gli impianti funzionanti in maniera continua sulle 24 ore

4.3.2. Viabilità interna

Allo stato attuale di progetto non è prevista viabilità interna.

4.4. Descrizione delle caratteristiche costruttive dei locali

Non sussistono al momento informazioni inerenti le caratteristiche costruttive dei locali. Al fine del presente studio, i cabinati che contengono le unità sono state considerati aventi le seguenti caratteristiche:

- pannellatura avente isolamento acustico in opera pari a 20 dB per le pareti laterali;
- pannellatura avente isolamento acustico in opera pari a 10 dB per la copertura (considerando eventuali aperture di ventilazione).

4.5. Identificazione e descrizione dei recettori

La valutazione previsionale di impatto acustico è stata condotta per i recettori ubicati a varie quote come descritto nella tabella 02.

La Tavola 02 in Allegato D riporta la collocazione dei recettori inseriti nel modello matematico

Tabella 02: Individuazione dei recettori

Recettore	Destinazione d'uso	Altezza di stima (*) [m]	Distanza dall'impianto (baricentro area) [m]
R1	Recettore non abitativo	1,5	Ca. 720
R2	Recettore non abitativo	1,5	Ca. 970
R3	Residenziale esistente	4,0	Ca. 1400
R4	Residenziale esistente	4,0	Ca. 1650

(*) L'altezza di stima è stata scelta in funzione della destinazione d'uso degli edifici. Per i recettori abitativi R3 ed R4, alla luce delle informazioni ricavate dallo studio ante-operam in Allegato A, si è scelta un'altezza di 4 m, corrispondente al primo piano di un edificio.

4.6. Planimetria dell'area di studio e descrizione della metodologia utilizzata per la sua individuazione

L'area oggetto di studio è stata individuata considerando:

- la localizzazione dei recettori più vicini alla zona oggetto d'intervento;
- la localizzazione dei recettori più sensibili rispetto alla classificazione acustica del territorio (se presenti).

4.7. Indicazione della classificazione acustica definitiva dell'area di studio

Attualmente il Comune di Gela (CL), territorio nel quale ricade il nuovo progetto, non risulta dotato di classificazione acustica.

Di conseguenza, mancando al momento una zonizzazione acustica definitiva, è possibile classificare, secondo quanto stabilito dal d.P.C.M. 01/03/91, il territorio circostante la Raffineria.

All'interno del PRG del Comune di Gela, l'area della Raffineria è un'individuata come zona industriale, mentre quella ad est nella quale sono inclusi i recettori oggetto della presente valutazione, appare come area ZPS e area di interesse paesistico.

Si riporta in Figura 01 la mappa dell'area oggetto del presente studio con individuazione di:

- area di progetto;
- recettori di stima considerati.

Si sottolinea come i recettori di stima derivino dallo studio Doc. 000196_DV_CD.HSE.0175.000_00 riportato in Allegato A, in cui sono indicati anche i livelli sonori ante-operam.

Figura 01: Ubicazione area di progetto e dei recettori di stima considerati



In Tabella 03 si riportano pertanto i limiti applicabili al territorio in esame secondo quanto previsto dal d.P.C.M 01/03/91:

Tabella 03: Classificazione secondo d.P.C.M. 01/03/91

Porzione di territorio	Classe acustica	Limite assoluto diurno [dB(A)]	Limite assoluto notturno [dB(A)]	Applicazione del criterio differenziale
Area Raffineria	Zona esclusivamente industriale	70	70	no
Aree agricole circostanti Raffineria – Recettori R1÷R4	Tutto il territorio nazionale	70	60	sì

E' possibile, tuttavia, effettuare delle ipotesi circa l'appartenenza delle varie aree, ubicate sulla porzione di territorio di interesse, a specifiche classi acustiche. Tali ipotesi sono altresì formulabili in relazione ad una zonizzazione acustica che faccia riferimento sia al d.P.C.M. 01/03/91, comunque vigente, sia al d.P.C.M. 14/11/97. In tabella 04 è riportata l'ipotesi effettuata:

Tabella 04: Ipotesi di classificazione secondo d.P.C.M. 14/11/97

Porzione di territorio	Classe acustica	Limite di immissione assoluto diurno [dB(A)]	Limite di immissione assoluto notturno [dB(A)]	Limite di emissione diurno [dB(A)]	Limite di emissione notturno [dB(A)]	Applicazione del criterio differenziale (*)
Area Raffineria e nuovo impianto di trattamento gas	VI	70	70	65	65	no
Recettori non abitativi R1-R2 prossimi al confine d'impianto	IV	65	55	60	50	Sì, se presenti recettori abitativi
Recettori abitativi	III	60	50	55	45	Sì

(*) Il criterio differenziale si applica all'interno degli ambienti abitativi situati sul territorio, per classi acustiche diverse dalla VI "Esclusivamente industriali".

Si richiama per maggiore chiarezza la definizione delle Classi ipotizzate in tabella.

- **Classe III - Aree di tipo misto:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione con presenza di attività commerciali, uffici, con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;
- **Classe IV - Aree di intensa attività umana:** rientrano in questa classe le aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie;
- **Classe VI - Aree esclusivamente industriali:** rientrano in questa classe le aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

Si osserva, inoltre, che:

- un azionamento corretto del territorio comporterebbe la collocazione di "fasce cuscinetto", in Classe V fra la Classe VI (ipotizzata per la Raffineria) e la Classe IV (assegnata alle postazioni R1-R2);
- una classificazione acustica predisposta secondo la Legge Quadro n. 447/1995, i suoi decreti attuativi e la normativa regionale, potrebbe anche modificare quanto riassunto nella precedente tabella.

4.8. Individuazione delle principali sorgenti sonore già presenti nell'area di studio e indicazione dei livelli di rumore ante-operam

I livelli sonori ante-operam sono contenuti all'interno del documento Doc. 000196_DV_CD.HSE.0175.000_00 riportato in Allegato A. Si riporta estratto dei livelli sonori rilevati in entrambi i periodi di riferimento.

4.9. Calcolo previsionale dei livelli sonori generati dall'opera nei confronti dei recettori e dell'ambiente esterno circostante

La valutazione previsionale di impatto acustico relativa alla realizzazione della centrale di trattamento gas è stata condotta, sulla base di dati morfologici e progettuali, utilizzando specifici algoritmi per la valutazione della propagazione sonora in ambiente aperto.

4.9.1. Descrizione degli algoritmi di calcolo

La valutazione di impatto acustico è stata effettuata utilizzando un modello di simulazione matematica.

Questa metodologia di approccio trova riscontro nel panorama normativo; in particolare è utile il riferimento alla norma UNI 10855 "Misura e valutazione del contributo acustico di singole sorgenti" (Dicembre 1999) che considera l'uso di modelli matematici di propagazione acustica come strumenti utili a caratterizzare sotto il profilo acustico aree dove insistono più sorgenti e che presentano un elevato grado di complessità.

SoundPlan (Braunstein+Berndt GmbH/SoundPLAN LLC) è un modello matematico che valuta la propagazione acustica in ambiente esterno seguendo standard di calcolo, altrimenti definiti come "linee guida", che fanno riferimento a varie normative e metodologie: ISO 9613, CONCAWE, VDI2714, RLS90, Calculation of Road Traffic Noise, Shall03, Calculation of Railway Noise, ecc...

Come risulta dalla citazione seppure sommaria degli standard utilizzabili, il programma è applicabile a varie tipologie di sorgenti: sia in movimento (rumore da traffico veicolare e ferroviario), sia fisse (rumore industriale).

Indipendentemente dallo standard scelto, il software sviluppa tecniche di calcolo basate sulla metodologia "Ray-Tracing" largamente utilizzata negli studi di acustica ambientale.

L'impiego di Sound Plan si compone operativamente di alcune fasi:

- a) caratterizzazione geometrica dell'ambiente oggetto di studio, ovvero introduzione della morfologia del terreno tramite opportune curve di isolivello;
- b) localizzazione e dimensionamento dei principali ostacoli alla propagazione acustica (edifici, muri, barriere naturali,...);
- c) individuazione delle sorgenti sonore attraverso la valutazione del loro livello di potenza, dello spettro in frequenza e dell'eventuale direttività;
- d) definizione dei più significativi parametri atmosferici: temperatura dell'aria in gradi Celsius ed umidità relativa espressa in percentuale;
- e) individuazione dei ricevitori, in corrispondenza dei quali si desidera effettuare il calcolo del livello di pressione sonora.

Il modello di calcolo stima l'andamento della propagazione sonora considerando:

- l'attenuazione del segnale dovuta alla distanza tra sorgente e recettore (Adiv);
- l'azione dell'atmosfera (Aatm);
- l'attenuazione dovuta al terreno e le riflessioni sul terreno (Agr);
- l'attenuazione e la diffrazione causate dall'eventuale presenza di ostacoli schermanti (Abar);
- le riflessioni provocate da edifici, ostacoli, barriere, etc.

Per ogni coppia sorgente-ricevitore, l'algoritmo di calcolo "Ray-Tracing" genera dei raggi che si propagano nell'ambiente circostante subendo effetti di attenuazione, diffrazione e riflessione; il risultato finale, in una postazione ricevente, è quindi sostanzialmente dato dalla somma dei contributi di tutti i raggi sonori provenienti da ogni sorgente introdotta nel modello.

Il codice di calcolo descritto è dunque in grado sia di fornire la stima del livello di pressione sonora in corrispondenza di postazioni puntuali, sia di valutare l'andamento delle curve di isolivello del rumore su un'area ritenuta significativa. La precisione dei risultati ottenuti è sostanzialmente influenzata dai seguenti fattori:

- variazione dei livelli di potenza sonora delle sorgenti considerate: una differente emissione si verifica ad esempio in conseguenza di diversità di funzionamento o di stato manutentivo di organi in movimento;
- variabilità delle condizioni climatiche: tale fattore si rivela significativo soprattutto per le misure di livello di pressione sonora lontano dalle sorgenti, eseguite in stagioni aventi condizioni di temperatura dell'aria e di umidità molto differenti;
- affidabilità della cartografia utilizzata per la definizione della geometria territoriale sulla quale opera il modello matematico;
- presenza di elementi locali (strutture di vario genere anche spazialmente circoscritte) non semplicemente riproducibili all'interno del codice di calcolo.

Sulla base delle ragioni elencate, si ritiene di poter valutare l'incertezza del metodo, nella presente situazione applicativa, in ragione di ± 2 dB(A).

Nel presente caso, e stante quanto contenuto nella Direttiva Europea 2002/49/CE (recepita in Italia con il Dgls. n° 194 del 19/08/2005) relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, la valutazione dei livelli di pressione sonora è stata effettuata utilizzando il metodo di calcolo definito dalla norma ISO 9613.

Le Tavole 03 in Allegato D riportano in vista tridimensionale, gli elementi inseriti nel modello matematico di simulazione:

- le principali curve altimetriche;
- le geometrie dei fabbricati;
- le sorgenti sonore;
- i recettori individuati.

4.9.2. Scenario di calcolo

Le valutazioni sono state eseguite in un'unica configurazione di funzionamento del nuovo impianto:

- Scenario 1: emissione sonora del SOLO impianto di trattamento gas, in periodo di riferimento diurno (impianti tecnici).

Le stime di emissione del nuovo impianto, in periodo diurno, sono state effettuate tenendo in considerazione le condizioni di funzionamento specificate in Tabella 01

4.9.3. Risultato delle stime

La valutazione previsionale di impatto è stata effettuata mediante stime puntuali in corrispondenza dei recettori precedentemente definiti; i risultati ottenuti sono stati sintetizzati nella tabella seguente.

Tabella 05: Livelli di pressione sonora stimati nello Scenario 1

Recettore	H di stima [m]	Livelli di pressione sonora stimati Scenario 1 Lp [dB(A)] [dB(A)]
R1	1,5	28,5
R2	1,5	24,6
R3	4	20,6
R4	4	19,5

A completamento delle stime puntuali, è stato effettuato con il modello di simulazione matematica un calcolo riguardante l'impatto del nuovo impianto su un'area più estesa ritenuta significativa. La Tavola 04 in Allegato D rappresenta la distribuzione del rumore (H = 4 m) mediante curve di isolivello in periodo di riferimento diurno e notturno.

I livelli di pressione sonora sono stati valutati dal modello matematico per un gran numero di ricevitori distribuiti su una griglia che copre la zona di interesse su un piano orizzontale; al calcolo è seguita poi l'interpolazione grafica e la rappresentazione mediante curve di isolivello conformemente a quanto indicato nella Tabella 1 della norma UNI 9884 "Caratterizzazione acustica del territorio mediante la descrizione del rumore ambientale" – Luglio 1997 (che riprende la norma ISO 1996-2 "Acoustics – Description and measurement of environmental noise – Part 2: Acquisition of data pertinent to land use" – 1982).

Le curve di isolivello tracciate non aggiungono informazioni rispetto a quanto calcolato più dettagliatamente mediante le stime puntuali, forniscono però una rappresentazione abbastanza chiara della propagazione del rumore su zone più estese.

È importante sottolineare, inoltre, la tendenza del modello di simulazione ad accentuare le riflessioni che le superfici delimitanti gli edifici operano nei confronti dei raggi sonori.

4.9.4. Confronto con i limiti di emissione

La Legge Quadro n° 447/95 introduce, rispetto al d.P.C.M. 01/03/91, il concetto di valore limite di emissione (cfr. art.2 comma 1 lettera e) che viene poi ripreso e precisato all'interno del già citato d.P.C.M. 14/11/97 "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore"; il valore di emissione si configura dunque come il rumore immesso in tutte le zone circostanti ad opera di una

singola sorgente sonora. Si consideri infatti che su un determinato territorio possono sommarsi contributi di rumore provenienti da sorgenti diverse (fisse e mobili).

Le tabelle seguenti riportano il confronto dei livelli di pressione sonora stimati con i limiti di emissione diurni e notturni.

Tabella 06: Confronto tra i livelli stimati ed i limiti di emissione – Periodo diurno

Recettore	H di stima [m]	L_{eq} stimato Scenario 1 [dB(A)]	Limite di emissione diurno [dB(A)] (classe)
R1	1,5	28,5	60
R2	1,5	24,6	60
R3	4	20,6	55
R4	4	19,5	55

Tabella 07: Confronto tra i livelli stimati ed i limiti di emissione – Periodo notturno

Recettore	H di stima [m]	L_{eq} stimato Scenario 1 [dB(A)]	Limite di emissione notturno [dB(A)] (classe)
R1	1,5	28,5	50
R2	1,5	24,6	50
R3	4	20,6	45
R4	4	19,5	45

Come risulta evidente dalle tabelle 06 e 07, si constata il completo rispetto del limite di emissione, in entrambi i periodi di riferimento, presso le varie postazioni esaminate.

4.9.5. Confronto con i limiti di assoluti di immissione

La definizione di appartenenza di un'area ad una precisa Classe prevista dal d.P.C.M. 14/11/97 (che riprende quanto alla Tabella 2 del d.P.C.M. 01/03/91) consente di individuare a quali limiti assoluti di immissione il clima acustico debba corrispondere. Si ricorda che i limiti assoluti di immissione sono definiti come: *“Il valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori”*.

Al fine di determinare i limiti assoluti di immissione post-operam, verrà sommato, ai livelli sonori ante-operam (desunti dal documento Doc. 000196_DV_CD.HSE.0175.000_00), il contributo sonoro del nuovo impianto (cfr. Tabella 05).

I recettori di stima sono stati fatti coincidere con le postazioni di misura del clima acustico ante-operam. Per le postazioni R3 ed R4 le abitazioni sono posizionate a qualche decina di metri dai punti di rilievo.

Per quanto concerne il periodo di riferimento diurno, siccome sono presenti almeno due rilievi ante-operam per ciascun punto di misura, si procederà ad effettuare la media logaritmica dei suddetti, ricavando un livello ante-operam medio.

Nelle tabelle seguenti, rispettivamente per il periodo diurno e notturno, sono riportati:

- i contributi sonori inerenti il nuovo impianto;
- il clima acustico ante-operam (L_{eq} ante-operam);
- il livello sonoro globale (L_{eq} post-operam), dato dalla somma dei due livelli precedentemente indicati;
- il livello sonoro equivalente, arrotondato a 0,5 dB (indicato con L_{eq}^*), secondo quanto specificato nel decreto del Ministero dell'Ambiente del 16/03/98, allegato B, punto 3;
- il limite assoluto di immissione associato alla classificazione acustica del territorio.

Tabella 08: Confronto tra i livelli stimati ed i limiti assoluti di immissione – Periodo diurno

Recettore	H di stima [m]	L_{eq} stimato Scenario 1 [dB(A)]	Livello sonoro medio ante-operam [dB(A)]	L_{eq} complessivo calcolato post-operam [dB(A)]	L_{eq}^* complessivo calcolato post-operam [dB(A)]	Limite assoluto di immissione diurno [dB(A) – classe]
R1	1,5	28,5	45,1	45,2	45,0	65 (IV)
R2	1,5	24,6	46,5	46,5	46,5	65 (IV)
R3	4	20,6	44,7	44,7	44,5	60 (III)
R4	4	19,5	39,1	39,1	39,0	60 (III)

Tabella 09: Confronto tra i livelli stimati ed i limiti assoluti di immissione – Periodo notturno

Recettore	H di stima [m]	L_{eq} stimato Scenario 1 [dB(A)]	Livello sonoro medio ante-operam [dB(A)]	L_{eq} complessivo calcolato post-operam [dB(A)]	L_{eq}^* complessivo calcolato post-operam [dB(A)]	Limite assoluto di immissione notturno [dB(A) – classe]
R1	1,5	28,5	35,6	36,4	36,5	55 (IV)
R2	1,5	24,6	34,1	34,6	34,5	55 (IV)
R3	4	20,6	42,2	42,2	42,0	50 (III)
R4	4	19,5	42,0	42,0	42,0	50 (III)

Dalle due tabelle precedenti si constata che:

- il completo soddisfacimento dei limiti di immissione assoluti, in entrambi i periodi di riferimento, presso le varie postazioni esaminate;
- presso i recettori abitativi R3-R4 i contributi sonori del nuovo impianto non generano incrementi dei livelli sonori esistenti.

4.9.6. Confronto con i limiti di immissione differenziali

Il d.P.C.M. 14/11/97, come il d.P.C.M. 01/03/91, prescrive che, per zone non esclusivamente industriali, non devono essere superate, all'interno degli ambienti abitativi, differenze massime tra il livello di rumore ambientale ed il livello del rumore residuo pari a 5 dB(A) di giorno e 3 dB(A) di notte (cfr. d.P.C.M. 14/11/97, art. 4 comma 1).

Si ricorda che il rumore ambientale comprende tutte le sorgenti sonore presenti nell'area, incluso il contributo del nuovo impianto, mentre il rumore residuo è il livello sonoro che si ha "spegnendo" la specifica sorgente oggetto di valutazione.

La corretta applicazione del criterio differenziale prevede che i rilievi fonometrici con e senza la sorgente sonora oggetto di verifica siano effettuati all'interno di ambienti abitativi.

Nel presente caso, le sorgenti sono definite a partire da dati progettuali, e le misure disponibili, senza la fonte di rumore oggetto di valutazione, sono sostanzialmente in prossimità dei fabbricati più vicini ma non all'interno degli stessi.

Si ricorda inoltre che sulla base del d.P.C.M. 14/11/97 la non applicabilità del criterio differenziale sussiste in periodo diurno se:

- il livello ambientale interno misurato con finestre aperte risulta inferiore ai 50 dB(A);
- il livello ambientale interno misurato con finestre chiuse risulta inferiore ai 35 dB(A);

ed in periodo notturno se:

- il livello ambientale interno misurato con finestre aperte risulta inferiore ai 40 dB(A);
- il livello ambientale interno misurato con finestre chiuse risulta inferiore ai 25 dB(A).

A questo proposito la Circolare del 06/09/2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio si esprime al punto 2 specificando che non è necessaria la contemporaneità delle due condizioni per la non applicabilità del criterio differenziale.

Nel presente caso sono stati stimati i livelli di pressione sonora interni alle abitazioni con finestre aperte in quanto la stima con finestre chiuse richiederebbe la conoscenza del potere fonoisolante dei serramenti installati presso i recettori analizzati.

Al fine quindi di valutare i livelli di pressione sonora interni alle abitazioni con finestre aperte, e con riferimento sia ad evidenze sperimentali, sia a quanto contenuto nell'Appendice Z della norma ISO/R 1996-1971, si utilizzeranno: 5 dB quale differenza fra livelli esterni / livelli interni con finestre aperte presso gli edifici residenziali.

A tale scopo sono stati effettuati i seguenti passaggi:

- utilizzo dei livelli sonori post-operam (L_{eq} post-operam);
- calcolo del rumore ambientale interno alle abitazioni, per la verifica della NON applicabilità a finestre aperte (utilizzando i 5 dB come differenza fra livelli esterni / livelli interni con finestre aperte presso gli edifici residenziali);
- calcolo del differenziale presso i recettori abitativi R3-R4, ove non sussiste la condizione di non applicabilità del medesimo.

Tabella 10: Applicazione del criterio differenziale – Periodo diurno

Recettore	L_{eq} stimato Scenario 1 [dB(A)]	Rumore residuo - Rilevato L_{eq}	Rumore ambientale - L_{eq} totale calcolato in esterno [dB(A)]	Rumore ambientale - L_{eq} totale calcolato interno abitazione [dB(A)]	Differenza/ non applicabilità [dB]	Differenza massima ammissibile diurna [dB]
R3	20,6	44,7	44,7	39,7	Non applicabilità	5
R4	19,5	39,1	39,1	34,1	Non applicabilità	5

I livelli sonori calcolati internamente alle abitazioni sono tali da rispettare il limite di 50 dB(A), corrispondente alla NON applicabilità in periodo di riferimento diurno a finestre aperte. Non risulta necessario, pertanto, applicare il criterio differenziale.

Tabella 11: Applicazione del criterio differenziale – Periodo notturno

Recettore	L_{eq} stimato Scenario 1 [dB(A)]	Rumore residuo - Rilevato L_{eq}	Rumore ambientale - L_{eq} totale calcolato in esterno [dB(A)]	Rumore ambientale - L_{eq} totale calcolato interno abitazione [dB(A)]	Differenza/ non applicabilità [dB]	Differenza massima ammissibile notturno [dB]
R3	20,6	42,2	42,2	37,2	Non applicabilità	3
R4	19,5	42,0	42,0	37,0	Non applicabilità	3

I livelli sonori calcolati internamente alle abitazioni sono tali da rispettare il limite di 40 dB(A), corrispondente alla NON applicabilità in periodo di riferimento notturno a finestre aperte. Non risulta necessario, pertanto, applicare il criterio differenziale.

4.10. Calcolo previsionale dei livelli sonori dovuto all'incremento del traffico veicolare indotto

Secondo le indicazioni fornite dai tecnici AMEC Foster Wheeler, l'intervento analizzato presenta caratteristiche tali da non modificare in maniera rilevante la viabilità nella zona circostante; infatti durante il normale esercizio dell'impianto non sono previsti trasporti.

4.11. Descrizione dei provvedimenti atti a contenere i livelli sonori emessi

I livelli sonori generati dalla nuova centrale di trattamento gas non necessitano di interventi di mitigazione acustica.

5. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO GENERATO NELLA FASE DI REALIZZAZIONE

Nei paragrafi seguenti verrà illustrata la valutazione previsionale di impatto acustico del cantiere necessario all'esecuzione dei lavori di costruzione dell'impianto.

Le caratteristiche acustiche delle macchine e degli automezzi che saranno presenti nel cantiere si basa sui dati (comprendenti le informazioni sui livelli di potenza sonora (L_w) delle macchine e degli automezzi da cantiere) presenti nella banca dati on line del C.P.T - Torino (Comitato Paritetico Territoriale per la Prevenzione Infortuni, l'Igiene e l'Ambiente di Lavoro di Torino e Provincia, sito internet <http://www.cpt.to.it>). Tale banca dati è realizzata da C.P.T – Torino e co-finanziata da INAIL-Regione Piemonte, in applicazione del comma 5-bis, art.190 del D.Lgs. 81/2008 al fine di garantire disponibilità di valori di emissione acustica per quei casi nei quali risulti impossibile disporre di valori misurati sul campo: tali dati si possono liberamente scaricare dal sito internet.

E' stato inoltre consultato il testo "Conoscere per prevenire" – La valutazione dell'inquinamento acustico prodotto dai cantieri edili", pubblicato dal Comitato paritetico territoriale per la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia: da questa pubblicazione sono state estrapolate le informazioni riguardanti l'organizzazione dei lavori nel cantiere.

Sulla base delle suddette informazioni, si considera la valutazione previsionale dell'impatto acustico del cantiere sufficientemente attendibile. In fase di realizzazione del cantiere, qualora fossero disponibili maggiori informazioni acustiche sulle macchine e sui mezzi in esso impiegati, potrà venire aggiornata la valutazione di impatto acustico.

5.1. Descrizione del cantiere

Allo stato attuale di progetto, non risultano ancora definite le diverse fasi di cantiere necessarie alla realizzazione del nuovo impianto di trattamento gas. Tuttavia, al fine di procedere ad una valutazione previsionale dell'impatto acustico del cantiere medesimo, è stato valutato un unico scenario che presenta la contemporaneità massima dei diversi mezzi di cantiere. Sono stati considerati i seguenti mezzi operanti:

Tabella 12: Mezzi previsti per la cantierizzazione delle opere

Descrizione mezzo	N°mezzi	Livello di potenza sonora L_w dB(A)	Operatività giornaliera (ore funzionamento su ore cantiere)
Camion da oltre 105 kW	4	Inserita come sorgente viabilità (*)	2 su 8
Escavatore idraulico da 140 kW	2	106,0 dB(A)	8
Rullo compattatore	1	112,0 dB(A)	8
Betoniera da oltre 105 kW	1	Inserita come sorgente viabilità (*)	8

(*) Il modello di calcolo consente di inserire le sorgenti sonore "viabilità" indicando la tipologia di mezzo (leggero o pesante), la velocità, il numero di mezzi/ora e le caratteristiche dell'infrastruttura. Per i suddetti mezzi, siccome non risultano statici ma compiono percorsi che possono anche andar oltre l'area di cantiere, è stata utilizzata la sorgente viabilità.

Il cantiere è stato previsto come funzionante esclusivamente in periodo di riferimento diurno, per una durata di 8 ore al giorno.

5.2. Modello di simulazione della cantierizzazione delle opere

L'impatto acustico previsto del cantiere viene valutato a partire dalla conoscenza della potenza sonora media delle lavorazioni che avvengono nel cantiere e dalla distanza dei recettori dal baricentro acustico del cantiere. La potenza sonora media, che viene attribuita al baricentro acustico possiede l'energia sonora risultante dalla somma dei contributi sonori di ogni macchina ed automezzo che viene impiegato in ciascuna fase di lavorazione.

Tali sorgenti sono state poste in posizione baricentrica rispetto all'area di cantiere, utilizzando lo stesso modello di calcolo implementato al capitolo 4, escludendo ovviamente gli edifici e le potenze sonore relative all'impianto di trattamento gas in fase di esercizio.

E' stato implementato un unico scenario di calcolo chiamato Scenario 2 (emissione sonora del SOLO cantiere per la costruzione del nuovo impianto di trattamento gas), che rappresenta il periodo di massima contemporaneità dei mezzi di cantiere. L'emissione sonora del cantiere è ponderata per le effettive ore di funzionamento del medesimo (8 sulle 16 diurne totali). Si ricorda che il cantiere è attivo esclusivamente in periodo di riferimento diurno.

5.3. Risultato delle stime delle fasi di cantiere

La valutazione previsionale di impatto acustico del cantiere è stata effettuata per le fasi di cantiere in precedenza considerate.

Tale stime sono state condotte presso i recettori abitativi individuati nella Tavola 01 in Allegato D.

Nella tabella seguente viene riportata la valutazione di impatto acustico, in orario diurno, del cantiere sui recettori.

Tabella 13: Impatto acustico sui recettori nello Scenario 2

Recettore	H di stima [m]	Livelli di pressione sonora stimati Scenario 2 Lp [dB(A)]
R1	1,5	30,7
R2	1,5	31,5
R3	4	25,6
R4	4	21,6

5.4. Valutazione dei risultati

Il Comune di Gela (CL), come già accennato ai capitoli precedenti, non risulta dotato di classificazione acustica del proprio territorio. Non è stato rinvenuto neanche alcun regolamento acustico comunale. Pertanto, alla luce dei documenti a disposizione, non esiste una regolamentazione acustica delle attività temporanee.

Generalmente le attività rumorose di natura temporanea, riconducibili ad esempio al cantiere in oggetto, devono rispettare i limiti assoluti di immissione sonora stabiliti dal Piano di Zonizzazione Acustica Comunale. Nel caso in cui tali limiti non siano rispettati si prevede la richiesta di deroga per il tempo necessario al completamento del cantiere.

Di conseguenza le stime di impatto acustico della fase di cantiere (Scenario 2), devono essere confrontate, in primo luogo, con i limiti assoluti di immissione della classe di appartenenza dei recettori di stima individuati.

Vista l'entità dei contributi sonori generati dal cantiere e riportati in tabella 13, non sussistono superamenti dei limiti assoluti di immissione diurni. Non risulta necessario, pertanto la richiesta di eventuali deroghe durante l'esercizio del cantiere.

In ogni caso valgono le seguenti avvertenze:

- le imprese operanti nel cantiere dovranno utilizzare macchinari accompagnati da apposita certificazione acustica, secondo la normativa in vigore;
- il Coordinatore della sicurezza, a cantiere avviato, se necessario, potrà chiedere all'impresa di far eseguire una campagna di monitoraggio al fine di misurare i livelli di pressione sonora presso i recettori più esposti;
- qualora il Coordinatore della sicurezza, a cantiere avviato, riscontrasse il superamento dei limiti normativi, dovrà richiamare l'impresa affinché metta in atto gli accorgimenti necessari per ridurre l'esposizione al rumore dei recettori.

6. PROGRAMMA DEI RILEVAMENTI DI VERIFICA

Le stime effettuate potranno essere verificate, con opportuna campagna di rilievi fonometrici, una volta messo in normale esercizio l'impianto, al fine di confrontare la situazione acustica effettiva con quella prevista a calcolo.

7. INDICAZIONE DEL PROVVEDIMENTO REGIONALE CON CUI IL TECNICO CHE HA PREDISPOSTO LA DOCUMENTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO E' STATO RICONOSCIUTO "COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE" AI SENSI DELLA LEGGE N. 447/1995, ART. 2, COMMI 6 E 7

La documentazione di impatto acustico è stata redatta dall'Ing. Andrea Ruffino, riconosciuto "tecnico competente in acustica ambientale", ai sensi dell'ex articolo 2 della legge quadro n. 447/1995, commi 6 e 7, con D.D. 639/DB10.04 del 22/10/2010. In Allegato B si riporta l'attestato di tecnico competente.

8. CONCLUSIONI

Il presente documento contiene la valutazione previsionale di impatto acustico inerente la realizzazione di una nuova centrale di trattamento gas da realizzarsi all'interno dei confini della Raffineria di Gela (CL).

Tale documento ha lo scopo di ottemperare alle vigenti disposizioni di legge (articolo 8, comma 4 della Legge Quadro n° 447/1995).

Lo studio di valutazione di impatto acustico ambientale si è sinteticamente articolato nelle seguenti fasi:

- a) analisi dei rilievi fonometrici in ambiente esterno per la caratterizzazione del clima acustico "ante operam" esistente; a tal proposito sono stati utilizzati i dati contenuti all'interno del documento Doc. 000196_DV_CD.HSE.0175.000_00 riportato in Allegato A;
- b) esame dei dati progettuali dell'impianto;
- c) stima dei livelli di pressione sonora utilizzando un modello di calcolo che simula la propagazione sonora in ambiente esterno;
- d) confronto dei risultati con la normativa acustica in vigore e, qualora si rendesse necessario, eventuale indicazione di interventi di mitigazione acustica;
- e) esame delle diverse fasi di cantiere e definizione dei livelli sonori delle diverse attività;
- f) stima dei livelli di pressione sonora, nella fase di cantiere, utilizzando un modello di calcolo che simula la propagazione sonora in ambiente esterno;
- g) confronto dei risultati della fase di cantiere con la normativa acustica in vigore.

Alla luce dei risultati derivanti dalla simulazione matematica, si riscontra per il normale funzionamento dell'impianto:

- il soddisfacimento in entrambi i periodi di riferimento, da parte dei contributi sonori della nuova centrale di trattamento gas, dei limiti di emissione associati ai vari recettori esaminati;
- il soddisfacimento, in entrambi i periodi di riferimento, dei limiti assoluti di immissione associati ai vari recettori esaminati;
- la verifica di condizioni di NON applicabilità del medesimo secondo quanto contemplato dal d.P.C.M. del 14/11/1997.

Alla luce dei risultati derivanti dalla simulazione matematica, si riscontra per la fase di cantiere:

- il rispetto dei limiti di immissione diurni presso i recettori individuati. Non risulta necessario provvedere alla richiesta di una deroga acustica.

Si ricorda che il Comune di Gela (CL) non risulta ancora dotato di classificazione acustica. Al fine di condurre la presente valutazione, sono state effettuate alcune ipotesi circa l'appartenenza delle varie aree, ubicate sulla porzione di territorio di interesse, a specifiche classi acustiche. Tali ipotesi sono state formulate sulla base del PRG del Comune di Gela (CL).

Tutti i confronti normativi effettuati si rifanno alle ipotesi precedentemente descritte.

In ogni caso, alla luce dei contributi sonori stimati col modello di calcolo, l'intervento analizzato presenta caratteristiche tali da non modificare in maniera rilevante la rumorosità dell'area in cui verrà installato sia in fase operativa.

Le stime effettuate potranno essere verificate, con opportuna campagna di rilievi fonometrici, durante le attività di cantiere e una volta messo in normale esercizio il complesso oggetto di studio, al fine di confrontare la situazione acustica effettiva con quella prevista a calcolo.

A conclusione della valutazione effettuata si può ritenere l'intervento in esame "acusticamente compatibile" nei confronti del territorio circostante.

Allegato A

“Documento Doc. 000196_DV_CD.HSE.0175.000_00 “Caratterizzazione clima
acustico on-shore e valutazione previsionale”

Allegato B

Attestato tecnico competente - Ruffino

Allegato C

Tavola 01 Disegni di progetto con indicazioni sulla collocazione degli impianti
Elenco completo impianti

Allegato D

Tavola 02 - Posizionamento recettori di stima;

Tavola 03 - Vista tridimensionale del modello di calcolo;

Tavola 04 - Curve di isolivello a 4 metri rispetto al terreno – Periodo diurno e notturno (Scenario 1);

Tavola 05 - Curve di isolivello a 4 metri rispetto al terreno – Fase di Cantiere –
Periodo diurno (Scenario 2)

ECOL STUDIO TPU S.R.L. a socio unico – AMBIENTE ED ENERGIA - SALUTE E SICUREZZA - QUALITÀ DEL PRODOTTO

SEDE LEGALE: via Sansovino 217, 10151 – Torino - Tel. +39 0112222228 - info@ecolstudio.com - www.ecolstudio.com

SEDI OPERATIVE: Padova – Milano - Udine - C.F./P.IVA/Reg. Impr. Torino 10632950019- REA 1149881 Cap. Soc. 20.000,00 i.v.

Soggetta ad attività di direzione e coordinamento da parte di Klariont S.r.l. a Socio Unico C.F./P.IVA 09591860961