



AUTORIZZAZIONE INTEGRATA AMBIENTALE
ALLEGATO D TER.8: IDENTIFICAZIONE
E QUANTIFICAZIONE DEL RUMORE

ENI S.P.A.

DIVISIONE REFINING & MARKETING

RAFFINERIA DI SANNAZZARO DE' BURGONDI (PV)

INDICE

1. RUMORE.....	3
2. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO.....	4
2.1 INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI E DEI RICETTORI SUL TERRITORIO	4
2.2 STATO ATTUALE DEL CLIMA ACUSTICO DELL'AREA DI RAFFINERIA	6
2.2.1 Risultati delle Misure Effettuate	7
3. IMPATTO DEI NUOVI IMPIANTI SULLA COMPONENTE RUMORE.....	12
3.1 STIMA DEI LIVELLI SONORI INDOTTI DALL'ESERCIZIO DELLA RAFFINERIA.....	13
3.2 PREVISIONE DEL CLIMA ACUSTICO FUTURO.....	14

1. RUMORE

Tutte le apparecchiature installate nei nuovi impianti avranno caratteristiche tali da garantire, compatibilmente con gli attuali limiti della tecnologia, il minimo livello di pressione sonora nell'ambiente.

Le specifiche ENI SpA R&M relative alle caratteristiche di potenza sonora delle apparecchiature prevedono tassativamente valori di emissione sonora inferiori a 85 dB(A) a 1 m. Pertanto tale limite sarà rispettato anche per le apparecchiature rumorose (pompe, compressori, ecc.) previste per il presente progetto. Nel caso in cui la potenza sonora di apparecchiature specifiche provochi livelli di rumore superiori a quello menzionato, saranno predisposti opportuni sistemi di insonorizzazione.

La progettazione delle apparecchiature e la loro disposizione impiantistica, oltre ad assicurare il rispetto dei limiti di esposizione al rumore del personale operante nell'area di produzione, garantirà il livello di rumore al perimetro esterno della Raffineria in accordo alla normativa vigente e quindi inferiore a 70 dB(A) diurni e 70 dB(A) notturni.

2. CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO

La Raffineria di Sannazzaro de' Burgondi si colloca in provincia di Pavia a poca distanza dai centri abitati di Sannazzaro de' Burgondi (Comune di 5.753 abitanti) e di Ferrera Erbognone (Comune di 1.167 abitanti).

Il complesso industriale della Raffineria di Sannazzaro è inserito in un contesto prevalentemente di tipo agricolo, sviluppato su una superficie pianeggiante. In prossimità della recinzione si distinguono diverse cascine adibite ad uso residenziale, agricolo e per l'allevamento di bovini e suini.

Il comune di Sannazzaro de' Burgondi ha dotato il proprio territorio di un Piano di zonizzazione acustica (approvato in via definitiva con D.C.C. n. 19 del 28 aprile 2004), come prescritto dalla Legge 447/95. Al contrario, non esiste ad oggi un Piano di zonizzazione acustica vigente nel comune di Ferrera Erbognone. In mancanza di una zonizzazione acustica, i limiti di riferimento validi sono quelli indicati nel DPCM 01/03/1991.

In vista di una futura approvazione di un piano di zonizzazione acustica per il comune di Ferrera Erbognone, si ritenuto opportuno ipotizzare una zonizzazione di massima, definita sulla base delle linee guida emesse dalla Regione Lombardia e dei PRG Comunali. Sulla base di tali ipotesi, anche ai ricettori appartenenti al comune di Ferrera Erbognone si applicheranno i limiti di legge di cui al DPCM 14/11/1997.

2.1 Individuazione delle sorgenti e dei ricettori sul territorio

Sorgenti Fisse

Le sorgenti sonore presenti sul territorio sono rappresentate, oltre che dalla raffineria, dalle infrastrutture stradali, ferroviarie e dalle altre attività industriali:

- Infrastrutture stradali
 - SP 28;
 - SP 193/Bis;
 - SP 206;
 - Viabilità locale in corrispondenza dei nuclei abitati.
- Infrastrutture ferroviarie
 - A nord della raffineria è presente la linea ferroviaria Alessandria – Pavia.
- Aree industriali
 - La raffineria costituisce una sorgente sonora significativa. Nel 2004 è inoltre entrata in funzione la nuova centrale a ciclo combinato Enipower costituita da tre gruppi turbogas, della potenza complessiva di circa 1.000 MWe. La centrale è posizionata ad ovest della raffineria ed è confinante con essa.

Ricettori

Non sono presenti nelle immediate vicinanze dell'impianto (nel raggio di 1.300 metri circa) ricettori abitati. Tuttavia, sebbene a distanze considerevoli, sono presenti nell'area d'influenza delle sorgenti sonore della raffineria diversi ricettori.

Oltre alle zone periferiche dell'abitato di Sannazzaro, si osservano numerose cascine disseminate nel territorio agricolo circostante l'impianto. Si tratta in generale di luoghi adibiti ad uso residenziale ed agricolo, comunque destinati alla permanenza di persone durante l'intero arco dell'anno.

Nelle aree analizzate non si riscontra la presenza di scuole, ospedali o luoghi di cura.

Si sono, in particolare, individuati 6 ricettori ben rappresentativi dei contesti acustici in cui sono ubicati. Essi sono indicati con le sigle R1 – R6; i dettagli relativi ai ricettori con l'attribuzione della classe di zonizzazione acustica ipotizzata, vengono sintetizzati nella seguente tabella.

Codice	Denominazione	Descrizione	Classe acustica di appartenenza	Distanza dal confine di raffineria
R1	Cascina Furiosa	Insieme di edifici ad uso in parte agricolo e in parte residenziale situati in ambito rurale	IV (*)	400 m
R2	Cascina Rivolta	Insieme di edifici ad uso in parte residenziale ed in parte agricolo situati in ambito rurale	III (*)	800 m
R3	Periferia ovest di Sannazzaro	Edifici residenziali localizzati presso incrocio SP193 e la SP28.	IV	150 m
R4	Periferia sud di Sannazzaro	Edifici residenziali localizzati presso l'incrocio fra la SP206 e la SP193	III	1.100 m
R5	Cascina Maggi	Insieme di edifici ad uso in parte residenziale ed in parte agricolo situati in ambito rurale	III	1.200 m
R6	A nord della raffineria	Edifici residenziali localizzati presso incrocio SP193/B e la SP28 e la ferrovia Alessandria – Pavia	IV (*)	350 m

(*) Per i ricettori appartenenti al comune di Ferrera Erbognone la classe acustica di appartenenza è stata ipotizzata.

2.2 Stato attuale del clima acustico dell'area di Raffineria

L'area interessata dal progetto di realizzazione del nuovo impianto è attualmente caratterizzata da livelli sonori che risentono delle attività industriali presenti e del traffico veicolare.

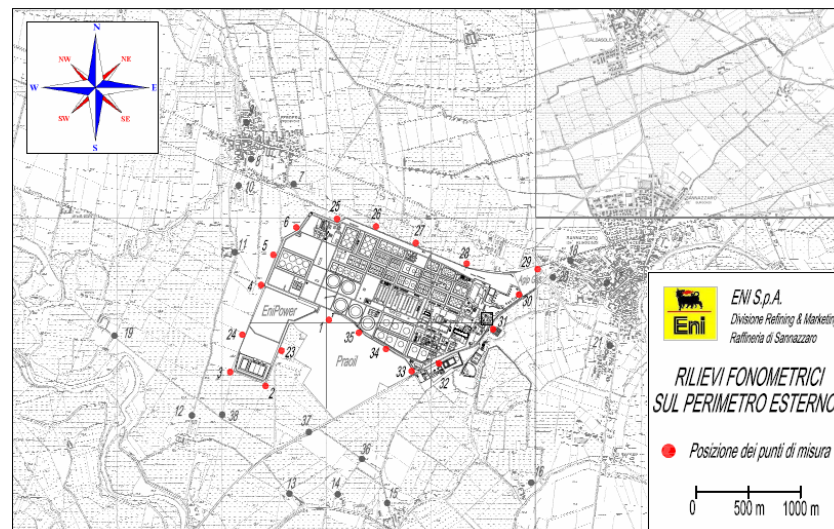
Per una valutazione approfondita del clima acustico attualmente esistente nell'area d'influenza delle modifiche progettuali alla Raffineria, nei giorni 2-4 agosto e 31 agosto – 1 settembre 2005 sono state eseguite misure fonometriche diurne e notturne in postazioni ubicate in prossimità dei ricettori più vicini al sito.

Come meglio dettagliato nel seguito, le misurazioni notturne condotte nel periodo 2-4 agosto 2005 sono state fortemente condizionate dalla presenza di grilli e dal sopraggiungere di condizioni meteorologiche non idonee all'esecuzione di misure fonometriche. Pertanto nella notte tra il 31 agosto ed il 1 settembre 2005 si è proceduto alla ripetizione delle indagini.

Le misure sono state eseguite in corrispondenza dei 6 ricettori rappresentativi descritti precedentemente. Per ogni punto sono state in generale eseguite 3 misure diurne (tra le ore 06:00 e le 22:00) ed almeno 1 misura rappresentativa nel periodo notturno (tra 22:00 e le 06:00) della durata di 20 minuti.

Nel mese di Ottobre 2006 è stata condotta una nuova indagine fonometrica al fine di valutare i valori di emissione acustica ambientale relativi alla Raffineria di Sannazzaro. Sono state individuate 19 posizioni di misura (da 1 a 6 e da 23 a 35) lungo il perimetro della Raffineria (vedi Figura 5.2.6.4a°); tutte le postazioni rientrano nella Classe VI (aree esclusivamente industriali – aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi), ad eccezione della postazione 31 che rientra in classe V (Aree prevalentemente industriali - aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni), in quanto ubicata sul fronte della Raffineria oltre la Strada Provinciale n.28, in corrispondenza del parcheggio esterno.

Figura 2-1: Postazioni di Misura (Ottobre 2006)



2.2.1 Risultati delle Misure Effettuate

Nelle tabelle che seguono sono riassunti i risultati delle misure diurne e notturne, rispettivamente per la campagna del 2-4 agosto e per quella del 31 agosto. Vengono riportati il livello equivalente (Leq) misurato, gli orari del rilievo e alcune annotazioni sulle fonti sonore rilevate durante la misura.

Tabella 2-1: Risultati delle misure fonometriche effettuate nel periodo diurno

Punto	Giorno	Ora	Durata minuti	Fonti sonore	Leq dB(A)
R1/1	2/08	09:04	20	Centrale Enipower; transito di mezzi leggeri (8) e pesanti (2).	52,3
R1/2	2/08	15:05	20	Centrale Enipower; transito di mezzi leggeri (4) e pesanti (2).	54,6
R1/3	2/08	17:49	20	Centrale Enipower; transito di mezzi leggeri (8) e pesanti (3); uccelli.	55,2
R2/1	2/08	09:38	20	Stabilimento industriale; uccelli	42,6
R2/2	2/08	14:35	20	Stabilimento industriale; rumore stradale fondo; uccelli	51,4
R2/3	2/08	17:21	20	Stabilimento industriale; rumore stradale fondo; uccelli	52,3
R3/1	2/08	11:07	20	Rumore stradale (SP28).	58,4
R3/2	2/08	12:05	20	Rumore stradale (SP28).	56,9
R3/3	2/08	16:13	17	Rumore stradale (SP28).	57,8
R4/1	3/08	09:30	20	Rumore stradale fondo	47,4
R4/2	2/08	13:37	17	Transito di mezzi leggeri (1), pesanti (1); rumore stradale fondo.	52,5
R4/3	2/08	16:49	20	Transito di mezzi leggeri (1), pesanti (1); rumore stradale fondo.	50,2
R5/1	2/08	15:40	20	Stabilimento industriale; transito di mezzi leggeri (2); lavorazioni agricole e artigianali.	53,1
R5/2	2/08	18:20	20	Stabilimento industriale; transito di mezzi leggeri (1).	51,4
R6/1	3/08	10:33	20	Rumore stradale (SP193 bis)	53,5
R6/2	3/08	16:44	20	Rumore stradale (SP193 bis).	53,2

Tabella 2-2: Risultati delle misure fonometriche effettuate nel periodo notturno – campagna del 2-4 Agosto

Punto	Giorno	Ora	Durata minuti	Fonti sonore	Leq dB(A)
R1/N1	3/08	22:13	20	Centrale Enipower; transito di mezzi leggeri (4); grilli.	55,0
R2/N1	3/08	22:49	20	Stabilimento industriale; grilli.	53,9
R3/N1	2/08	22:46	20	Rumore stradale (SP28).	53,1
R4/N1	2/08	23:17	20	Grilli; fruscio di foglie.	45,5
R4/N2	4/08	00:10	17		51,9
R5/N1	2/08	23:50	18	Stabilimento industriale; grilli.	50,4
R5/N5	3/08	23:30	20	Stabilimento industriale; grilli.	52,9
R6/N1	4/08	00:45	20	Rumore stradale (SP193 bis).	53,1

Tabella 2-3: Risultati delle misure fonometriche effettuate nel periodo notturno – campagna del 31 Agosto – 1 Settembre

Punto	Giorno	Ora	Durata minuti	Fonti sonore	Leq dB(A)
R1/N1	31/08	22:04	20	Centrale Enipower; transito di mezzi leggeri (4); grilli.	53,8
R2/N1	1/09	01:15	20	Stabilimento industriale; grilli.	48,1
R3/N1	31/08	23:54	20	Rumore stradale (SP28).	50,6
R4/N1	31/08	23:25	20	Transito di mezzi leggeri (1).	41,6
R5/N1	31/08	22:40	20	Stabilimento industriale; grilli.	47,2
R6/N1	1/09	00:28	20	Stabilimento industriale; rumore stradale (SP193 bis).	52,7

Il clima acustico dell'area di studio appare, in generale, influenzato dalle emissioni sonore degli stabilimenti industriali attualmente esistenti – la Raffineria di Sannazzaro e la Centrale Enipower - che producono un rumore di fondo costante ben percepibile, in particolare, nelle postazioni R1, R2, R5.

Nel periodo in cui è stata svolta la campagna di monitoraggio il rumore da traffico stradale è apparso non trascurabile, talora predominante rispetto al rumore di origine industriale, nelle postazioni di misura prossime alle strade provinciali (ad esempio la SP28, e la SP 193 bis), in particolare R3 e R6. In tutte le altre postazioni il transito veicolare si è limitato a poche unità all'interno di ciascun periodo di misura.

Come segnalato, le misure notturne svolte nel periodo 2-4 agosto appaiono fortemente influenzate della presenza delle emissioni sonore dei grilli, che hanno prodotto una certa sovrastima dei livelli di pressione sonora rilevati.

L'analisi in frequenza eseguita sui dati rilevati nelle misurazioni giornaliere conferma quanto ipotizzato: nei casi di livelli notturni elevati sono infatti presenti componenti tonali ad alta frequenza, indicative del rumore prodotto dai grilli. Il fenomeno dei grilli è di natura evidentemente stagionale e determina una condizione acustica che non può essere considerata rappresentativa delle condizioni medie nel corso dell'anno. Inoltre, a causa di un temporale incipiente, che ha poi costretto gli operatori all'interruzione della campagna, molti rilievi del periodo notturno appaiono condizionati da tuoni e dal rumore prodotto da raffiche di vento.

In considerazione di quanto sopra esposto, si è ritenuto opportuno procedere ad una ripetizione delle misurazioni notturne. Nella notte tra il 31 agosto ed il 1 settembre l'influenza delle emissioni sonore dei grilli, benchè presente, è stata meno rilevante ed i valori rilevati appaiono ben rappresentativi del clima acustico notturno dell'area di studio.

La Tabella che segue riassume i risultati dei rilievi con l'indicazione delle medie diurna e notturna relative ad ogni postazione di misura. Viene inoltre riportato il limite di immissione valido per la zona in cui ricadono i ricettori.

Tabella 2-4: Confronto tra i rilievi diurni e notturni e limiti di immissione

Punto	Rilievi diurni					Rilievi notturni	
	Primo rilievo	Secondo rilievo	Terzo rilievo	Media	Limite di immissione	Rilievo	Limite di immissione
R1	52.3	54.6	55.2	54.2	65*	53.8	55*
R2	42.6	51.4	52.3	50.4	60*	48.2	50*
R3	58.4	56.9	57.8	57.7	65	50.6	55
R4	47.4	52.5	50.2	50.5	60	41.6	50
R5	53.1	51.4	-	52.3	60	47.2	50

R6	53.5	53.2	-	53.4	65*	52.7	55*
----	------	------	---	------	-----	------	-----

(*) Per i ricettori appartenenti al comune di Ferrera Erbognone la classe acustica di appartenenza è stata ipotizzata

L'area di studio della raffineria appare caratterizzata da livelli sonori che risentono in modo non trascurabile delle emissioni sonore provenienti dai relativi impianti industriali esistenti e dal traffico leggero e pesante presente lungo le principali vie di comunicazione.

I valori medi misurati nel periodo diurno ed i valori notturni appaiono tuttavia rispettosi dei limiti posti dalla vigente normativa in considerazione delle classi acustiche definite dagli strumenti di pianificazione esistenti (piano di classificazione acustica del comune di Sannazzaro de' Burgondi) o ipotizzate (per il comune di Ferrera Erbognone).

Infine, si riportano i risultati dell'indagine condotta nel mese di Ottobre 2006. Per analizzare ogni evento sonoro, limitatamente alla sorgente oggetto di valutazione (impianti della Raffineria), è stata utilizzata l'analisi statistica mediante il calcolo del valore LN90, che permette di escludere quegli eventi sonori non imputabili agli impianti oggetto di misura (traffico veicolare, passaggio dei convogli ferroviari, passaggio di aerei, attività estranee alla Raffineria).

L'analisi dei rilievi fonometrici, depurati dalle sorgenti di rumore puntuali ed indipendenti dalla sorgente principale, evidenzia che tutte le misure perimetrali sono inferiori ai valori limite di emissione indicati nella Tabella B del DPCM del 14/11/97, sia nel periodo diurno che in quello notturno, sulla base della classificazione acustica adottata dal Comune di Sannazzaro de' Burgondi ed ipotizzata per il Comune di Ferrera Erbognone (l'area dello stabilimento è stata considerata di classe VI - area esclusivamente industriale - coerentemente con quanto già disposto dal Comune di Sannazzaro).

La tabella successiva riporta i risultati delle misure fonometriche effettuate ad Ottobre 2006.

Tabella 2-5: Risultati delle Misure Fonometriche Effettuate ad Ottobre 2006

Classe *	Postazione		Val. max. diurno		Val. max notturno	
			Leq (A) (dB)	LN90 (dB)	Leq (A) (dB)	LN90 (dB)
VI - 65 dB(A)	1	Ponticello su cavo nuovo SNZ	59,6	57,5	60,4	59,9
VI - 65 dB(A)	2	Lato sudest discarica	54,4	53,4	56,5	55,0
VI - 65 dB(A)	3	Lato sudovest discarica	49,7	48,3	49,6	48,7
VI - 65 dB(A)	4	Lato nord-ovest discarica angolo Gattinera	57,8	55,0	56,0	55,0
VI - 65 dB(A)	5	Lato ovest raffineria zona serbatoi G-41112-3	58,1	57,2	53,0	52,4
VI - 65 dB(A)	6	Lato ovest Raffineria zona pozzo A	61,2	53,7	51,3	48,7
VI - 65 dB(A)	23	Esterno Raffineria a metà discarica lato ovest	61,2	60,3	62,4	61,8
VI - 65 dB(A)	24	Esterno Raffineria a metà discarica lato est	57,6	56,8	58,1	57,5
VI - 65 dB(A)	25	Esterno Raffineria angolo Pozzo C	65.8 ¹	51.4 ¹	53,2	51,1

VI - 65 dB(A)	26	Esterno Raffineria zona tra serbatoi G-4163 e 4162	69,7	52,8	52,7	51,7
VI - 65 dB(A)	27	Esterno Raffineria di fronte zona oleodotti	65,0	54,6	56,1	55,4
VI - 65 dB(A)	28	Esterno Raffineria di fronte zona GPL1 e parco ferroviario	66,4	51,1	57,8	56,6
VI - 65 dB(A)	29	Esterno Raffineria angolo nordest Agip Gas	59,8 ²	52,3 ²	55,4	52,9
VI - 65 dB(A)	30	Esterno Raffineria zona ingresso autobotti vicino recinto Agip gas	62,2	51,7	61,4	59,0
V - 65 dB(A)	31	Esterno Raffineria angolo vicino edificio guardia di finanza	60,8	52,1	61,9	56,1
VI - 65 dB(A)	32	Esterno Raffineria tra zona Bitumi e Impianto Biologico	70,7	60,4	67,2	62,3
VI - 65 dB(A)	33	Esterno Raffineria angolo suddest zona Api	68,6	64,1	64,0	63,4
VI - 65 dB(A)	34	Esterno Raffineria di fronte serbatoio G-4004	62,9	60,8	64,7	63,7
VI - 65 dB(A)	35	Esterno Raffineria angolo serbatoio G-4009	60,4	57,1	61,2	60,5
* Tratto da Zonizzazione Acustica di Sannazzaro de' Burgondi approvata in data 24/07/2003 Nota 1 Leq(A) con maschera 62,4 Nota 2 Leq(A) con maschera 55.8						

Le misure effettuate hanno evidenziato valori di Leq(A) inferiori a 65 dB(A) nel periodo diurno e 55 dB(A) nel periodo notturno, ad eccezione delle seguenti postazioni:

- *Periodo diurno:*
 - 25: misura 25P25 (Leq (A)=65,8 dB(A) – LN(90)=51,4 dB(A)) - Postazione ubicata tra il muro perimetrale Nord dello Stabilimento ed il tracciato della linea ferroviaria Pavia-Alessandria (la misura è stata influenzata dal passaggio di un treno);
 - 26: misura 26M26 (Leq (A)=69,7 dB(A) – LN(90)=52,8 dB(A)) - Postazione ubicata tra il muro perimetrale Nord dello Stabilimento ed il tracciato della linea ferroviaria Pavia-Alessandria (la misura è stata influenzata dal passaggio di un treno);
 - 27: misura 27P23 (Leq (A)= 65 dB(A) – LN(90)=54,6 dB(A)) - Postazione ubicata tra il muro perimetrale Nord dello Stabilimento ed il tracciato della linea ferroviaria Pavia-Alessandria (la misura è stata influenzata dal passaggio di un treno);
 - 28: misura 28M24 (Leq (A)= 66,4 dB(A) – LN(90)=51,1 dB(A)) - Postazione ubicata tra il muro perimetrale Nord dello Stabilimento ed il tracciato della linea ferroviaria Pavia-Alessandria (la misura è stata influenzata dal passaggio di un treno);
 - 32: misura 32P23 (Leq (A)=70,7 dB(A) – LN(90)=60,4 dB(A)) - Postazione ubicata lungo la strada provinciale n.28 (la misura è stata influenzata da elevato traffico veicolare);
 - 33: misura 33M26 (Leq (A)=68,6 dB(A) – LN(90)=64,1 dB(A)) - Postazione ubicata lungo la strada sterrata che separa il perimetro della raffineria da quello del deposito Praoil (la misura è stata influenzata da attività di manutenzione eseguite con mezzi meccanici);

- *Periodo notturno:*
 - 31: misura 31N24 (Leq (A)=61,9 dB(A) – LN(90)=56,1 dB(A)) - Postazione ubicata lungo la strada provinciale n.28 (la misura è stata influenzata da traffico veicolare (4-5 veicoli/min));
 - 32: misura 32N24 (Leq (A)=67,2 dB(A) – LN(90)=62,3 dB(A)) - Postazione ubicata lungo la strada provinciale n.28 (la misura è stata influenzata da elevato traffico veicolare).

3. IMPATTO DEI NUOVI IMPIANTI SULLA COMPONENTE RUMORE

La realizzazione degli impianti in progetto non comporterà una rilevante modifica del clima acustico all'interno dell'area di studio ed in particolare presso i ricettori presenti nei dintorni della Raffineria.

La valutazione dell'impatto acustico è stata eseguita in tre fasi:

- nella prima fase, sulla base delle informazioni e delle specifiche progettuali, sono state stimate le caratteristiche delle sorgenti sonore del nuovo impianto Vacuum in progetto;
- nella seconda fase, per mezzo di modelli di calcolo della diffusione del rumore e sulla base delle ipotesi relative alle sorgenti sonore, sono stati stimati i livelli sonori (Leq) nei dintorni della Raffineria determinati dal funzionamento della nuova unità Vacuum;
- nella terza fase è stata effettuata una valutazione del clima acustico futuro ai ricettori prossimi al sito, ottenuta sommando il livello acustico ambientale attuale con le emissioni determinate dall'esercizio del nuovo Vacuum e degli impianti attualmente in fase di realizzazione (Deasphalting e Hydrocraking).

I livelli di immissione previsti ed i livelli differenziali sono stati confrontati, quindi, con i limiti posti dalla vigente normativa.

La potenza sonora delle singole apparecchiature previste dal progetto è stata valutata in funzione delle dimensioni delle sorgenti e del valore della pressione sonora ad un metro indicata nelle specifiche tecniche di acquisto delle diverse apparecchiature e/o in base alle indicazioni dei progettisti. Si è applicata la seguente formula:

$$L_{wa} = L_{pm} + 10 \log S/S_0 \text{ (dB(A))}$$

essendo:

$$L_{wa} = \text{potenza sonora (dB(A))}$$

$$L_{pm} = \text{Livello di pressione media di superficie (dB(A))},$$

$$S = \text{Superficie di misura, m}^2$$

$$S_0 = \text{Superficie di riferimento, m}^2$$

Nella seguente tabella sono riportate le principali sorgenti sonore dell'impianto Vacuum, con l'indicazione della potenza sonora determinata con la procedura sopra descritta.

E' opportuno sottolineare che la determinazione della potenza di ciascuna sorgente sonora è stata eseguita in maniera largamente cautelativa: i livelli di pressione sonora alla distanza di 1 metro dalle apparecchiature rappresentano infatti i valori massimi posti dalle specifiche progettuali, ma in molti casi i livelli di pressione sonora potrebbero anche risultare considerevolmente inferiori a quelli ipotizzati.

Tabella 3-1: Sorgenti sonore dell'impianto Vacuum

Num.	Sigla	Apparecchiatura	Altezza da terra	Pressione sonora 1 m.	Potenza sonora
			(m)	dB(A)	dB(A)
Forno					
V1	B-8201	Vacuum Heater	5	80	108
Scambiatori ad aria					
V2	C-8210	LVGO Product & PA Air-Cooler	16	80	104
V3	C-8211	Tempered Water Air-Cooler	16	80	104
V4	C-8212	Slops Air-Cooler	16	80	104
Pompe					
V5	J-8201 A/B	Feed Pumps	1,5	80	97
V6	J-8202 A/B	Vacuum Residue Pumps	1,5	80	98
V7	J-8203 A/B	LVGO & PA Pumps	1,5	80	97
V8	J-8204 A/B	HVGO & PA Pumps	1,5	80	98
V9	J-8205 A/B	Slop Wax Pumps	1,5	80	96
V10	J-8206 A/B	Vacuum System Sour Water Pumps	1,5	80	95
V11	J-8207 A/B	Light Vacuum Slop Pumps	1,5	80	96
V12	J-8208 A/B	Rich MDEA Pumps	1,5	80	96
V13	J-8209	Closed Drain Pump	1,5	80	97
V14	J-8210	Amine Sump Pump	1,5	80	97
V15	J-8212 A/B	Tempered Water Pumps	1,5	80	98
V16	J-8213 A/B	Boiler Feed Water Pumps	1,5	80	96
V17	J-8214	Flushing Oil Pump (Steam driven)	1,5	80	96
V18	J-8215 A/B	Steam Condensate Collection Pumps	1,5	80	98

3.1 Stima dei Livelli Sonori Indotti dall'Esercizio della Raffineria

La propagazione del rumore è stata stimata con il codice di calcolo Sound Plan versione 6.4 della SoundPLAN LLC 80 East Aspley Lane Shelton, WA 98584 USA.

Il codice è stato sviluppato per fornire i valori del livello di pressione sonora ei diversi punti del territorio in esame e/o all'interno di ambienti, in funzione della tipologia e potenza sonora delle sorgenti acustiche, delle caratteristiche dei fabbricati oltre che delle condizioni meteorologiche e della morfologia del terreno.

È stata presa in esame un'area di dimensioni (4.000x 3.000) metri, con la raffineria ubicata nel centro.

I livelli sonori sono stati valutati secondo gli standard descritti dalla normativa ISO 9613-2. Sono stati utilizzati i parametri meteorologici scelti di default dal modello Sound Plan, temperatura dell'aria pari a 10°C ed umidità relativa pari al 70%. Il terreno all'interno dei confini della raffineria è stato considerato completamente riflettente, con un coefficiente di assorbimento $G=0$, mentre all'esterno della raffineria è stato ipotizzato un terreno parzialmente riflettente con un coefficiente di assorbimento $G=0,5$. Nella valutazione delle emissioni sonore determinate dai nuovi impianti non si è considerato l'effetto schermante esercitato da tutte le strutture e dalle apparecchiature presenti attualmente nella raffineria. Questo determina

sicuramente una sovrastima del livello equivalente indotti dall'esercizio dei nuovi impianti. Tutte le sorgenti sonore sono state considerate di tipo puntiforme.

3.2 Previsione del Clima Acustico Futuro

La previsione del clima acustico futuro ai ricettori più prossimi al sito è stata ottenuta sommando il livello acustico residuo attuale con le emissioni sonore determinate dall'esercizio dell'impianto Vacuum e degli impianti in fase di realizzazione (Deasphalting e Hydrocraking).

Il rumore residuo attuale è stato determinato attraverso le misure fonometriche di cui alla campagna di monitoraggio pregressa: ad ogni abitazione è stato attribuito un livello residuo, pari a quello misurato nella postazione di misura più vicina all'abitazione stessa.

Le tabelle successive, rispettivamente per il periodo diurno e per quello notturno, riportano:

- il valore del livello residuo;
- il valore delle emissioni sonore determinate dall'esercizio dell'impianto Vacuum e degli impianti in fase di realizzazione (Deasphalting e Hydrocraking), calcolate con il modello Sound Plan;
- la somma di tali valori, che rappresenta la previsione del livello sonoro ambientale futuro;
- il valore del livello differenziale, calcolato tenendo conto sia dell'unità Vacuum che degli impianti di Deasphalting e Hydrocracking in fase di realizzazione.

I livelli futuri di pressione sonora equivalente stimati sono stati quindi confrontati con i limiti di zona, vigenti o ipotizzati.

Tabella 3-2: Previsione del Clima Acustico Futuro – Periodo Diurno

Edificio	Piano	Orient	Postazione di Misura	Valore Misurato (dB(A))	Appross. Misura [1]	Valore Calcolato (dB(A))	Livello Futuro (dB(A))	Appross. Livello Futuro [2]	Limite di Imm.	Diff. [2]-[1]
Edificio 1	1	E	R1	54,2	54,0	34,2	54,2	54,0	65	0,0
Edificio 1	2	E	R1	54,2	54,0	37,2	54,3	54,5	65	0,5
Edificio 2	1	NE	R2	50,4	50,5	33,0	50,5	50,5	60	0,0
Edificio 2	2	NE	R2	50,4	50,5	36,1	50,6	51,0	60	0,5
Edificio 3	1	SW	R3	57,7	57,5	38,1	57,7	58,0	65	0,5
Edificio 3	2	SW	R3	57,7	57,5	40,3	57,8	58,0	65	0,5
Edificio 4	1	W	R4	50,5	50,5	34,8	50,6	51,0	60	0,5
Edificio 4	2	W	R4	50,5	50,5	37,6	50,7	51,0	60	0,5
Edificio 5	1	N	R5	52,3	52,5	35,7	52,4	52,5	60	0,0
Edificio 5	2	N	R5	52,3	52,5	38,4	52,5	52,5	60	0,0
Edificio 6	1	S	R6	53,4	53,5	39,8	53,6	54,0	65	0,5
Edificio 6	2	S	R6	53,4	53,5	42,7	53,8	54,0	65	0,5
Edificio 7	1	W	R3	57,7	57,5	42,2	57,8	58,0	65	0,5
Edificio 7	2	W	R3	57,7	57,5	44,5	57,9	58,0	65	0,5
Edificio 8	1	W	R3	57,7	57,5	40,1	57,8	58,0	65	0,5
Edificio 8	2	W	R5	57,7	57,5	41,7	57,8	58,0	65	0,5
Edificio 9	1	N	R5	52,3	52,5	35,6	52,4	52,5	60	0,0
Edificio 9	2	N	R5	52,3	52,5	38,2	52,5	52,5	60	0,0
Edificio 10	1	E	R2	50,4	50,5	30,9	50,4	50,5	60	0,0
Edificio 10	2	E	R2	50,4	50,5	33,9	50,5	50,5	60	0,0

Tabella 3-3: Previsione del Clima Acustico Futuro - Periodo Notturno

Edificio	Piano	Orient	Postazione di Misura	Valore Misurato (dB(A))	Appross. Misura [1]	Valore Calcolato (dB(A))	Livello Futuro (dB(A))	Appross. Livello Futuro [2]	Limite di Imm.	Diff. [2]-[1]
Edificio 1	1	E	R1	53,8	54,0	34,2	53,8	54,0	55	0,0
Edificio 1	2	E	R1	53,8	54,0	37,2	53,9	54,0	55	0,0
Edificio 2	1	NE	R2	48,2	48,0	33,0	48,3	48,5	50	0,5
Edificio 2	2	NE	R2	48,2	48,0	36,1	48,5	48,5	50	0,5
Edificio 3	1	SW	R3	50,6	50,5	38,1	50,8	51,0	55	0,5
Edificio 3	2	SW	R3	50,6	50,5	40,3	51,0	51,0	55	0,5
Edificio 4	1	W	R4	41,6	41,5	34,8	42,4	42,5	50	1,0
Edificio 4	2	W	R4	41,6	41,5	37,6	43,1	43,0	50	1,5
Edificio 5	1	N	R5	47,2	47,0	35,7	47,5	47,5	50	0,5
Edificio 5	2	N	R5	47,2	47,0	38,4	47,7	48,0	50	1,0
Edificio 6	1	S	R6	52,7	52,5	39,8	52,9	53,0	55	0,5
Edificio 6	2	S	R6	52,7	52,5	42,7	53,1	53,0	55	0,5
Edificio 7	1	W	R3	50,6	50,5	42,2	51,2	51,0	55	0,5
Edificio 7	2	W	R3	50,6	50,5	44,5	51,6	52,0	55	1,5
Edificio 8	1	W	R3	50,6	50,5	40,1	51,0	51,0	55	0,5
Edificio 8	2	W	R5	50,6	50,5	41,7	51,1	51,0	55	0,5
Edificio 9	1	N	R5	47,2	47,0	35,6	47,5	47,5	50	0,5
Edificio 9	2	N	R5	47,2	47,0	38,2	47,7	48,0	50	1,0
Edificio 10	1	E	R2	48,2	48,0	30,9	48,3	48,5	50	0,5
Edificio 10	2	E	R2	48,2	48,0	33,9	48,4	48,5	50	0,5

Dall'esame delle tabelle si osserva che i valori delle emissioni sonore ai ricettori limitrofi, determinate dall'esercizio contemporaneo dell'impianto Vacuum e degli impianti in fase di realizzazione (Deasphalting e Hydrocracking), sono sempre inferiori al valore di 45,0 dB(A); variano infatti da un livello equivalente minimo di 30,9 dB(A), registrato al piano primo dell'edificio 10, fino ad un livello equivalente massimo pari a 44,5 dB(A), registrato al piano secondo dell'edificio 7.

Si ricorda che il calcolo di tali livelli sonori è stato eseguito operando due assunzioni largamente cautelative. In primo luogo, come meglio dettagliato in precedenza, la determinazione delle potenze di ciascuna sorgente sonora è stata effettuata a partire dai massimi livelli di pressione sonora posti dalle specifiche progettuali alla distanza di 1 metro dalle apparecchiature, mentre in molti casi i livelli potrebbero anche risultare considerevolmente inferiori a quelli ipotizzati.

Inoltre, la modellazione della diffusione del rumore non ha incluso la presenza in Raffineria di edifici limitrofi ai nuovi impianti quali ostacoli alla propagazione del suono; si può ritenere pertanto che i livelli di pressione sonora siano sovrastimati.

Inoltre, si osserva che, durante l'esercizio dei nuovi impianti, il valore delle immissioni sonore ai ricettori è sempre inferiore, sia nel periodo diurno che in quello notturno, ai livelli previsti dalla zonizzazione acustica (livelli vigenti per il comune di Sannazzaro e ipotizzati per il comune di Ferrera Erbognone).

Anche con riferimento ai limiti posti dal criterio differenziale, si osserva come i livelli differenziali diurni siano sempre ben al di sotto del limite di 5 dB(A) e che quelli notturni siano ovunque inferiori del limite di 3 dB(A).

Anche in considerazione delle ipotesi cautelative effettuate, è lecito concludere che, sia nel periodo diurno che in quello notturno, l'esercizio dei nuovi impianti (Vacuum, Deasphalting e Hydrocracking) non altererà il clima acustico dell'area di influenza ed in particolare quello relativo ai ricettori ubicati in prossimità delle aree in cui è previsto l'insediamento dei nuovi impianti.