



TAMOIL RAFFINAZIONE S.p.A.

RAFFINERIA DI CREMONA

**RUMORE – INTEGRAZIONE
DOCUMENTAZIONE IPPC**

Emis.N.	Data	Descrizione	Redatto	Verificato	Approvato
01	Luglio 2008	Prima emissione	MG	GP	Il Direttore Generale Ing. Alfredo Romano
Commessa: 70354		File: 70354-1-1-Tamoil rumore-00.doc			

T R R S.r.l. – Tecnologia Ricerca Rischi – Via Saore, 25 – 24046 Osio Sotto (BG)





INDICE

1.	PARTE PRIMA - IMPATTO SULLA COMPONENTE ACUSTICA	4
1.1	PREMESSA	4
1.2	INQUADRAMENTO TERRITORIALE	4
1.3	GENERALITA' SUL RUMORE E QUADRO NORMATIVO	6
1.3.1	<i>Aspetti generali sull'inquinamento acustico</i>	<i>6</i>
1.3.2	<i>Modalità di diffusione del rumore.....</i>	<i>8</i>
1.3.3	<i>Quadro di riferimento normativo.....</i>	<i>9</i>
1.4	VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO SITUAZIONE ATTUALE.....	13
1.4.1	<i>Premessa</i>	<i>13</i>
1.4.2	<i>Impostazione metodologica del lavoro</i>	<i>15</i>
1.4.3	<i>Descrizione delle misure effettuate</i>	<i>15</i>
1.4.3.1	Strumentazione utilizzata per le misure	17
1.4.3.2	Setup degli strumenti	17
1.4.3.3	Modalità di analisi dei dati.....	17
1.4.4	<i>Sintesi dei dati e analisi</i>	<i>18</i>
1.4.4.1	Valori acustici rilevati.....	18
1.5	Protocolli di misura	19
1.6	Analisi dei dati.....	39
1.7	Dati descrittivi dell'attività.....	41
1.8	Conclusioni.....	44





PARTE PRIMA

IMPATTO SULLA COMPONENTE ACUSTICA





1. PARTE PRIMA - IMPATTO SULLA COMPONENTE ACUSTICA

1.1 PREMESSA

La presente sezione dello Studio di Impatto si pone come obiettivo principale quello di valutare, sulla base dei dati esistenti e specifiche rilevazioni acustiche, i livelli di rumore presenti allo stato attuale (clima acustico) e di stimare, sulla base di simulazioni, il contributo sonoro netto derivante dalla sola attività produttiva depurato dei contributi di altre sorgenti sonore presenti (nella fattispecie Autostrada A1 e strade provinciali)

1.2 INQUADRAMENTO TERRITORIALE

L'insediamento Tamoil Raffinazione S.p.A., interamente ubicato nel territorio comunale di Cremona, dista circa cinquecento metri dalle più vicine abitazioni ma risulta pressoché confinante, a Sud, con attività commerciali e sportivo ricreative.

A Nord confina con terreni a prevalente uso agricolo, mentre a nord-est risulta contigua ad altre attività di tipo produttivo e/o commerciale alla strada comunale che congiunge la S.S. n. 234 (Lodi - Pavia) con l'abitato di Cremona; a Ovest si segnala la presenza dell'interscambio ferroviario di competenza dell'Azienda ed altre attività produttive.

Si riporta di seguito un estratto del aerofotogrammetrico della zona interessata con l'individuazione dell'area di intervento (colore rosso).

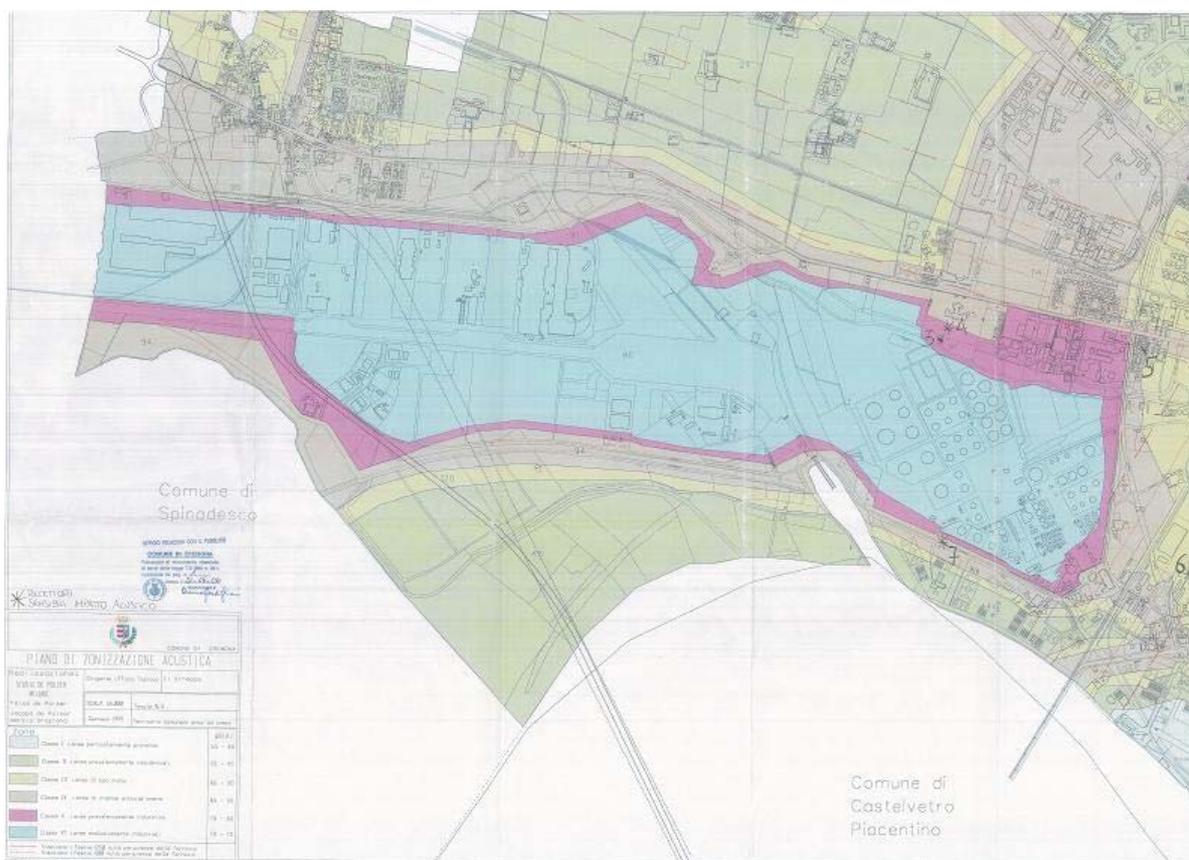
Dal punto di vista delle infrastrutture si segnala la presenza della linea ferroviaria Cremona Piacenza a 500 metri di distanza e della Autostrada A26 Torino-Brescia distante circa 5 Km.

Il Comune interessato ha adottato un piano di classificazione acustica del territorio comunale ai sensi della Legge 447/95 che è in attesa di approvazione definitiva.

I lotti su cui insiste l'insediamento e l'insediamento adiacente sono classificate in classe VI "Aree esclusivamente industriali"; attorno a questa zona sono ricavate fasce di decadimento di Classe V "Aree prevalentemente industriali", di Classe IV "Aree di intensa attività umana" e di Classe III "Aree di tipo misto".

Di seguito viene riportato uno stralcio della classificazione in zone acustiche adottata.





Si segnala inoltre che la linea ferroviaria rientra nel campo di applicazione del DPR 18.11.1998 “Regolamento in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario”

Per le infrastrutture esistenti a partire dalla mezzeria dei binari esterni e per ciascun lato sono fissate fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture della larghezza di m 250; tale fascia viene suddivisa in due parti: la prima, più vicina all'infrastruttura, della larghezza di m 100, denominata fascia A; la seconda, più distante dall'infrastruttura, della larghezza di m 150, denominata fascia B;

I limiti ammessi per il solo traffico ferroviario per la fascia A, sono:

- ⇒ Limite diurno: 70 dB(A)
- ⇒ Limite notturno: 60 dB(A);

per la fascia B:

- ⇒ Limite diurno: 65 dB(A)
- ⇒ Limite notturno: 55 dB(A);

L'intervento ricade parzialmente all'interno di detta fascia B per la quale valgono i limiti sopra esposti relativi alla rumorosità prodotta dall'infrastruttura di traffico.





1.3 GENERALITA' SUL RUMORE E QUADRO NORMATIVO

1.3.1 Aspetti generali sull'inquinamento acustico

Il rumore inteso come suono indesiderato, costituisce una forma di inquinamento che riceve una sempre maggiore attenzione, anche a seguito della recente normativa nazionale in materia. Esso può essere fonte di disagi e, a livelli estremi, anche di danni fisici per le persone esposte.

Le componenti fondamentali del rumore da considerare ai fini della protezione ambientale sono:

- la frequenza
- l'intensità
- la durata.

L'inquinamento acustico di un abitato presenta caratteristiche differenti in funzione della tipologia delle sorgenti sonore presenti che possono essere così classificate:

- sorgenti fisse costituite da impianti produttivi e servizi
- sorgenti mobili costituite dal traffico in tutte le sue forme
- rumore causato dalle attività antropiche riscontrabile nelle zone di intensa attività umana e nei centri storici.

La tabella che segue (TAB. 1.1) riporta, in termini generali, le situazioni tipiche di rumorosità, evidenziando con immediatezza le sorgenti di rumore particolarmente critiche all'interno dei centri urbani.

dBA	
120	Rumore di aereo in zona di decollo
110	Musica rock
100	Martello pneumatico (a 1 m); abitazioni prossime ad aeroporto; motocicletta in accelerazione (a 7 m).
90	Metropolitana di modello vecchio; camion o autobus (a 7 m); macinacaffè, frullatore (a 60 cm).
80	Strada di attraversamento a traffico intenso; metropolitana con ruote gommate.
70	Abitazioni prossime ad autostrade; ufficio rumoroso.
60	Interno di edificio con finestra aperta su strada a traffico intenso
50	Interno di edificio con finestra chiusa su strada a traffico intenso
40	Stanza di soggiorno tranquilla
30	Stanza da letto silenziosa; fruscio di foglie.
20	Studio di registrazione radiofonica; deserto.

TAB. 1.1: Sorgenti di rumore e situazioni tipiche di rumorosità
(Fonte: OCSE)





La frequenza corrisponde a quella che comunemente viene chiamata "l'altezza del suono" e risulta un parametro determinante nella percezione sonora dell'orecchio umano. L'intensità corrisponde al livello di sensazione sonora e si misura usualmente in decibel (dB), funzione del rapporto tra l'intensità di un suono e l'intensità minima del suono che l'orecchio umano può percepire (soglia dell'udito). I possibili effetti dannosi del rumore sull'uomo possono riguardare sia l'apparato uditivo che l'organismo in generale. Sull'apparato uditivo il rumore agisce con modalità diverse a seconda che esso sia forte ed improvviso o che abbia carattere di continuità.

Nel primo caso sono da attendersi, a seconda dell'intensità, lesioni riguardanti la membrana timpanica (rotture, fori ecc.). Nel secondo caso il rumore arriva alle strutture nervose dell'orecchio interno provocandone, per elevate intensità, un danneggiamento consistente in una riduzione della trasmissione degli stimoli nervosi del cervello, dove vengono tradotti in sensazione sonora.

La conseguente diminuzione della capacità uditiva ha generalmente carattere di reversibilità: cessato lo stimolo sonoro la funzione uditiva rientra nella normalità con un tempo di recupero dipendente sia da fattori individuali (età, condizioni di salute ecc.) che dai tempi e livelli di esposizione. Perdite irreversibili dell'udito, evidenziate da spostamenti permanenti di soglia e diagnosticabili da misure audiometriche, caratterizzano invece la sordità professionale. Generalmente il deficit uditivo si manifesta alle frequenze di 4.000 Hz e si accentua progressivamente fino ad interessare le frequenze della voce parlata (circa 1.000 Hz).

E' generalmente riconosciuto che livelli sonori compresi tra 36 e 65 db(A) possono risultare fastidiosi e disturbare il sonno, livelli compresi tra 66 e 85 db(A) sono tali da recare disturbo ed affaticamento e da poter determinare effetti di tipo psichico e neurovegetativo.

LIVELLO DI INTENSITA' SONORA (dBA)	CARATTERISTICHE DELLA FASCIA DI LIVELLI DI INTENSITA' SONORA
0 - 35	Rumore che non arreca fastidio né danno
36 - 65	Rumore fastidioso e molesto che può disturbare il sonno e il riposo
66 - 85	Rumore che affatica e disturba, capace di provocare danno psichico e neurovegetativo ed in alcuni casi danno uditivo
86 - 115	Rumore che produce danno psichico e neurovegetativo, che determina effetti specifici a livello auricolare e che può indurre malattie psicosomatiche
116 - 130	Rumore pericoloso: prevalgono gli effetti specifici su quelli psichici e neurovegetativi
131 - 150 ed oltre	Rumore molto pericoloso impossibile da sopportare senza adeguata protezione; insorgenza immediata o comunque molto rapida del danno

TAB. 1.2: Caratteristiche della fascia di livelli di intensità sonora
(Fonte: OCSE)





La valutazione oggettiva del rischio uditivo, così come per molti altri parametri di inquinamento ambientale, si rivela problematica in quanto si tratta di rendere omogeneo un fenomeno come il rumore, con un fenomeno fisiologico come la sensazione uditiva.

Per valutare l'influenza della frequenza, la misura dei livelli sonori viene effettuata facendo uso di un filtro correttivo che ha il compito di trasformare il livello di pressione sonora in un segnale prossimo a quello percepito soggettivamente; esistono quattro tipi di filtri correttivi, indicati dalle lettere A, B, C e D, differenti tra loro per il tipo di risposta associata ad una determinata frequenza.

Normalmente negli studi sul rumore ambientale viene adoperato il filtro, o scala di ponderazione A, perché più si avvicina al comportamento dell'orecchio umano. I suoni pesati attraverso questo filtro vengono quindi misurati e indicati in dB (A).

Il parametro che viene solitamente considerato come riferimento per le valutazioni acustiche è il livello sonoro continuo equivalente (Leq) che esprime la media dell'energia sonora diffusa nell'intervallo temporale di riferimento.

1.3.2 Modalità di diffusione del rumore

Il rumore prodotto dalle diverse sorgenti sonore non rimane circoscritto all'ambiente in cui si genera, ma si propaga nell'ambiente esterno dando luogo all'impatto ambientale acustico.

La propagazione dell'energia sonora nell'ambiente esterno è governabile attraverso i fattori di attenuazione costituiti da:

- distanza tra la sorgente sonora e il punto in cui si effettua la valutazione
- assorbimento di energia sonora da parte dell'atmosfera
- assorbimento dovuto alle caratteristiche del terreno ed alla presenza di alberi o vegetazione in genere
- attenuazione dovuta alla presenza di barriere tra la sorgente e il punto di osservazione.

Per poter valutare l'impatto acustico complessivo occorrerà valutare il rumore prodotto dalla somma delle sorgenti e la sua distribuzione nel tempo.

Il rumore del traffico veicolare, a meno di non trovarsi a stretto contatto di ulteriori fonti di rumore, costituisce il fattore di carico più pesante per l'uomo, sia esso utente diretto della strada, sia che si trovi in aree immediatamente circostanti ai flussi di traffico.





Il traffico stradale ed anche ferroviario ed aereo produce inoltre una quantità di vibrazioni che incidono negativamente sulle strutture di edifici adiacenti al flusso (fessurazioni, danni nel tempo all'assetto statico, ecc.) e sulle attività in esso presenti. Il rumore prodotto dai veicoli può essere scomposto nelle singole componenti (rumori prodotti dal motore, rumori prodotti dallo scappamento, rumori dell'aspirazione, rumori di ventilazione, rumori dovuti all'attrito), ma ciò che interessa maggiormente ai fini dell'impatto acustico sul territorio è l'autoveicolo come sorgente complessa del rumore.

1.3.3 Quadro di riferimento normativo

A livello nazionale la materia riguardante la difesa dall'inquinamento da rumore è disciplinata fondamentalmente dalle seguenti leggi e decreti:

- D.P.C.M. 1/3/1991 (G.U. n.57 dell'8/3/91) - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno;
- Legge n. 447 del 26/10/1995 (G.U. 30/10/95) - Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14/11/1997 (G.U. n. 280 del 1/12/97) – Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.P.C.M. 5/12/1997 (G.U. n. 297 del 22/12/97) – Determinazione dei requisiti acustici passivi degli edifici;
- D. Min. Ambiente 16/3/98 (G.U. n. 76 del 1/4/98) – Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- D.P.R. 18/11/1998 (G.U. n. 2 del 4/1/1999) – Regolamento esecutivo art. 11 L. 447/95 in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario.
- DPR 142 del 30/03/2004 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n.447.

Il riferimento legislativo nazionale sull'inquinamento acustico ambientale è, fondamentalmente, costituito dalla **Legge 26/10/1995 n. 447** intitolata: "*Legge quadro sull'inquinamento acustico*". Tale Legge fornisce la cornice all'interno della quale vengono introdotti alcuni contenuti tecnici e procedurali, in seguito completati da diversi decreti attuativi meglio descritti in seguito, ai quali adeguare le emissioni acustiche delle diverse sorgenti sonore, fisse o mobili, presenti nel territorio.

La Legge Quadro n. 447/95 definisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente interno ed esterno dall'inquinamento acustico.

Detta Legge amplia, a differenza del primo strumento normativo configurato dal D.p.c.m. 01.03.91, non solo il concetto di controllo del territorio in materia di inquinamento acustico ma anche il principio di tutela, di salvaguardia e soprattutto di risanamento, grazie all'introduzione di una nuova coppia di valori (di attenzione e di qualità) basati maggiormente sul principio di qualità e di benessere.





Tale legge fissa inoltre competenze specifiche sia per lo Stato sia per Regioni e Comuni: in particolare spetta alle Regioni definire con propria legge i criteri in base ai quali i Comuni procedono alla classificazione del territorio nelle zone previste dalle leggi vigenti in materia di inquinamento acustico, i poteri sostitutivi in caso di inerzia da parte dei Comuni, le modalità, le scadenze e le sanzioni per l'obbligo di zonizzazione dei Comuni: la definizione dei criteri da parte delle regioni assume pertanto una grande importanza, soprattutto al fine di omogeneizzare le scelte della pianificazione comunale con le scelte e le strategie in ambito regionale.

Il testo normativo, pur essendo abbastanza preciso e circostanziato nonché a completamento del pressoché abrogato DPCM 1/3/1991, lascia aperti ancora alcuni dubbi che vengono, solo in parte, risolti dalla norma UNI (Ente Nazionale Italiano di Unificazione) 9884. Norma adottata nella presente indagine al fine della acquisizione dei dati necessari alla definizione dell'obiettivo sopra precisato.

I decreti attuativi della L. n. 447/95 prima accennati e di interesse per lo studio in oggetto, sono i seguenti: DPCM 14/11/1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*" ed il Decreto 16/03/98 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*". Inoltre, entro il 29/12/1996 la medesima Legge 447/95 prevedeva che con un Decreto del Presidente della Repubblica vi sarebbe dovuto essere l'approvazione dei regolamenti di esecuzione relativi alla disciplina dell'inquinamento acustico derivante dal traffico dei veicoli; entro la medesima data, con Decreto del Ministero dell'Ambiente, avrebbero dovuto essere determinati i criteri per la predisposizione da parte delle società e degli enti gestori di servizi pubblici, dei piani di contenimento ed abbattimento del rumore.

Sempre entro tale data il Comune avrebbe dovuto avere a disposizione i criteri indicanti le modalità di controllo del rispetto delle norme sull'inquinamento acustico, nonché quelli per la redazione dei Piani Comunali di Risanamento Acustico.

Nel **D.P.C.M. 14/11/97** si precisa, in articolo 3 comma 2, che le sorgenti mobili vedono applicati i limiti alle emissioni all'esterno della fascia di pertinenza e, in articolo 5 comma 1, si precisa che i valori limite da rispettare all'interno della fascia di pertinenza e la dimensione della fascia di pertinenza stessa saranno oggetto di un successivo decreto.

In tale disposto di Legge si precisano i target di riferimento per la redazione di Piani di Risanamento Acustico, denominati valori di qualità, i valori oltre i quali scatta l'obbligo di predisporre tali piani denominati valori di attenzione; questi ultimi sono differenziali in valori limite alle emissioni ed alle immissioni.

I valori limite alle immissioni, oltre i quali scatta l'obbligo di predisporre il Piano di Risanamento, coincidono con i valori limiti riportati nella tab. 2 (Allegato B al DPCM 1/3/1991). Nel caso in cui però, i Comuni non abbiano provveduto all'approvazione della zonizzazione acustica del territorio, i valori limite di immissione sono quelli indicati dall'art.6 del medesimo DPCM 1/3/1991.





Nel **D.M. 16/03/98**, intitolato “*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico*”, in allegato C si precisa che il rumore stradale deve essere misurato per almeno una settimana e che il microfono va posto a 4 metri di altezza dal piano stradale.

La situazione attuale appare quindi caratterizzata da un temporaneo vuoto legislativo che sostanzialmente rende incerta l’applicazione della legge alle sorgenti mobili, non essendo ancora stato approvato e pubblicato il regolamento di esecuzione riguardante i valori limite e le relative fasce di pertinenza delle infrastrutture stradali, considerate queste ultime nel loro insieme come sorgenti fisse.

A livello regionale:

- la **Delibera Giunta Regionale n. 5/37724** del 25/06/1993 che fornisce le linee guida interpretative del DPCM 01/03/1991 al fine di uniformare le procedure da adottare per la zonizzazione acustica del territorio comunale;
- la **Legge Regionale 10 agosto 2001, n. 13 – Norme in materia di inquinamento acustico** che fornisce, in particolare:
 - all'art. 2 (Classificazione acustica del territorio comunale) nuove norme di redazione e adeguamento dello strumento di zonizzazione comunale;
 - all'art. 9 (Piani di contenimento ed abbattimento del rumore delle infrastrutture del trasporto) nuove norme relative agli interventi da parte delle società ed enti gestori di servizi di trasporto o delle relative infrastrutture;
 - all'art. 11 (Piani di risanamento comunali) disposizioni per attivare i programmi di riduzione dell'inquinamento acustico;
 - all'art. 13 (Traffico stradale) norme per favorire il contenimento delle emissioni sonore.

Sia al livello normativo nazionale che regionale si fa dunque riferimento, per la redazione della zonizzazione acustica del territorio, alla seguente articolazione in classi:

- classe I, aree particolarmente protette: *aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione, vale a dire aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc;*
- classe II, aree destinate ad uso prevalentemente residenziale: *aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali ed artigianali;*
- classe III, aree di tipo misto: *aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, artigianali ed uffici, con limitata presenza di attività artigianali ed assenza di attività industriali, aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici;*





- classe IV, aree di intensa attività umana: aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali, artigianali ed uffici; aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie, aree portuali, aree con limitata presenza di piccole industrie;
- classe V, aree prevalentemente industriali: aree interessate da insediamenti industriali e con scarse abitazioni;
- classe VI, aree esclusivamente industriali: aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi.

In merito ai valori limite superiori, vale a dire i valori di rumorosità che non devono essere superati in ciascuna zona del territorio, si è ritenuto opportuno per la redazione della proposta di zonizzazione acustica adottare i valori prescritti dalla Legge Quadro n. 447/95 e meglio esplicitati dai decreti di attuazione: i valori limite di immissione delle sorgenti sonore risultano equivalenti a quelli riportati nel DPCM 01.03.91, definiti nel periodo diurno, dalle 6.00 alle 22.00, e nel periodo notturno, dalle 22.00 alle 6.00. Detti valori riferiti a ciascuna classe crescono passando dalle aree particolarmente protette, classe I, alle successive sino a raggiungere i valori più alti nelle aree industriali e decrescono di 10 dB passando dal periodo diurno a quello notturno. Di seguito vengono riportati i valori limite per ogni singola classe d'uso del territorio.

Classi d'uso del territorio	LeqA [dB]	
	Periodo diurno	Periodo notturno
I – aree particolarmente protette	50	40
II - aree prevalentemente residenziali	55	45
III - aree di tipo misto	60	50
IV - aree di intensa attività umana	65	55
V - aree prevalentemente industriali	70	60
VI - aree esclusivamente industriali	70	70

TAB. 1.4: Valori limite di immissione

A livello comunale:

Per quanto riguarda il Comune di Pieve Fissiraga la Classificazione del Territorio in Zone Acustiche è in corso di approvazione per cui i valori limite di riferimento sono ancora quelli provvisori indicati dal DPCM 01.03.1991.

Si rimanda al paragrafo 2.4.2 Zonizzazione acustica





1.4 VALUTAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO SITUAZIONE ATTUALE

1.4.1 Premessa

Lo studio sulla valutazione del clima acustico nella zona in oggetto, derivante da più fattori (impianti produttivi e traffico veicolare), è stato condotto, impostando la trattazione sia sul periodo di riferimento diurno (6,00÷22,00), che sul periodo notturno (22,00÷6,00)

La campagna di rilevazioni acustiche specifiche nella zona è stata predisposta al fine di soddisfare i contenuti previsti dalla procedura di verifica delle ricadute ambientali relativamente alla matrice ambientale “rumore”.

Per quanto riguarda la matrice in questione, è in sostanza la Legge Quadro sull'inquinamento acustico n. 447 del 26.10.1995 a precisarne le modalità descrittive. Infatti, qualora non ci fossimo trovati in questo contesto procedurale di screening, si sarebbe dovuta descrivere ugualmente la situazione locale del rumore ambientale in virtù di quanto prescritto dall'art.8, comma 2, in tema di prevenzione dall'inquinamento acustico.

La campagna di rilevazioni acustiche è stata realizzata a compendio di indagini già eseguite nell'intorno dell'Azienda in direzione dei recettori sensibili più vicini, al fine di valutare la situazione sonora presente presso l'area oggetto dell'indagine. In dettaglio si è cercato di caratterizzare acusticamente la zona tenendo conto dei presidi esistenti, potenzialmente in grado di “pesare” significativamente sul contesto ambientale dal punto di vista dell'inquinamento da rumore.

La campagna di misurazioni è stata condotta nel maggio 2008 in punti rappresentativi del dell'intorno dell'insediamento produttivo.

La figura a pagina seguente illustra le localizzazioni delle stazioni di rilevamento.

I punti di misura sono di due tipi: sul confine interno dell'insediamento (denominati A,B,C,D) e presso i recettori sensibili (denominati 1,2,3,4)





FIGURA 1.2 – Localizzazione delle stazioni





1.4.2 Impostazione metodologica del lavoro

Il lavoro di rilevazione acustica ha avuto lo scopo di fornire, in prima approssimazione, una valutazione del clima sonoro esistente presso l'area di interesse, contraddistinta dalle caratteristiche infrastrutturali sopra descritte.

Come prima accennato, è stata considerata la metodologia proposta dalla norma UNI 9884 la quale, in sostanza, prevede la possibilità di suddividere ipoteticamente l'area di interesse con una rete virtuale i cui punti di intersezione rappresentati dai nodi, costituiscono i punti di misura.

La larghezza della ipotetica "maglia" viene determinata in funzione dell'estensione dell'area stessa, tenendo conto dell'imprescindibile necessità di rappresentarla integralmente dal punto di vista acustico.

La zona oggetto di studio si presenta in forma quadrata e di elevate dimensioni estensive (circa 300.000 m²) per cui il monitoraggio nei nodi di una maglia "virtuale" sarebbe risultato improponibile e col rischio di fornire valori di livello sonoro molto simili fra di loro, in virtù della relativa omogeneità sonora del sito di indagine. Pertanto, si è privilegiata la individuazione di punti di misura a diverse distanze dagli impianti dell'Azienda in esame.

Nella successiva mappa di riferimento vengono evidenziati i punti di misura, in numero di 8, presso i quali, per ognuno, sono stati rilevati i parametri di seguito descritti, adottando la metodologia più avanti esplicitata e prescritta dal Decreto 16.3.1998.

L'oggetto della presente però non è solo la verifica del rumore finalizzata al controllo del rispetto dei valori limite della medesima, ma una "fotografia" del rumore presente presso tutta l'area in esame in condizioni "normali". In tale contesto, l'insediamento Tamoil rappresenta una importante sorgente sonora, ma non la sola. Per cui si è ritenuto di privilegiare l'analisi spaziale piuttosto che quella temporale.

1.4.3 Descrizione delle misure effettuate

Il lavoro di rilevazione acustica ha avuto dunque lo scopo di fornire, in prima approssimazione e come sopra premesso, una valutazione del clima sonoro esistente presso l'area di interesse, contraddistinta dalle caratteristiche infrastrutturali sopra descritte.

Le rilevazioni sono state effettuate allo scopo di acquisire il LeqA (dB) (livello sonoro continuo equivalente ponderato in scala "A") che rappresenta il livello di energia sonora, espresso dal livello di pressione sonora nel Tempo di Misura (TM) di riferimento.





Tale parametro risulta essere il principale descrittore del rumore ambientale indicato dalla normativa, non solo nazionale, ma non può descrivere appieno un fenomeno sonoro estremamente variabile quale è l'emissione del traffico veicolare.

Per questo motivo sono stati acquisiti anche altri parametri descrittivi, quali: il livello sonoro massimo (LMax); il livello sonoro minimo (LMin) ed i livelli sonori statistici (Ln). Questi ultimi, rappresentano il livello sonoro che è stato superato nell'n-iesimo percentile indicato. Ad esempio, il valore del L50 rappresenta quel livello sonoro che è stato superato nel 50% del tempo di misura.

Il livello indicato come L10, viene assunto quale descrittore della massima espressione del rumore in osservazione; L50 rappresenta il valore medio; mentre L90, essendo il valore superati nel 90% del tempo di misura descrive il cosiddetto Rumore Residuo o Rumore di Fondo in una condizione acustica variabile.

Nella tabella rappresentativa dei valori ottenuti, vengono anche riportati il "clima" del rumore rilevato e gli indici che descrivono la variabilità del fenomeno. In sostanza tali indici forniscono una utile informazione sulla variabilità del fenomeno acustico e quindi anche sulla potenziale ripetitività ed attendibilità delle misure eseguite.

Le rilevazioni sono state condotte nel Tempo di Riferimento (TR) diurno (h. 0600 - 2200) e nel Tempo di Osservazione (To) compreso fra le ore 15.00 e le ore 19.30 del giorno 06/12/2007.

Le rilevazioni sono state condotte nel Tempo di Riferimento (TR) notturno (h. 0600 - 2200) e nel Tempo di Osservazione (To) compreso fra le ore 21.45 e le ore 23.30 del giorno 06/12/2007.

Gli strumenti di misura sono stati impostati con costante di integrazione "Fast"; scala di ponderazione "A", adeguato range dinamico, adottando TM rappresentativi considerando la necessità di descrivere il clima sonoro attraverso l'applicazione delle indicazioni contenute nella sopracitata norma UNI 9884.

I fonometri utilizzati sono inoltre in grado di fornire la "Time History" dell'evento osservato mediante campionamento dei parametri impostati ad ogni secondo.

Il microfono è stato installato su apposito treppiede ad una altezza dal suolo di circa 1,50 metri.

Le rilevazioni, come prescritto dalla più volte citata normativa di riferimento, sono state compiute in assenza di precipitazioni atmosferiche e nebbia. Le condizioni al momento delle misure presentavano assenza di vento e temperatura ambientale di 5° C circa.





1.4.3.1 Strumentazione utilizzata per le misure

Le misure fonometriche sono state effettuate con gli strumenti certificati, compresi nella classe 1 di precisione, secondo le norme EN 60651/1994 e EN 60804/1994. All'inizio ed alla fine di ogni ciclo di misura è stata effettuata la calibrazione dei medesimi verificando la piena corrispondenza del segnale in ingresso prodotto dal calibratore.

La precisione della strumentazione di rilevamento è di classe 1, conformemente alle normative in vigore. Le specifiche operative ambientali del sistema sono le seguenti:

- Temperatura: da -10 a +50 C°
- Umidità: da 0 fino al 90%
- Effetti elettrostatici: trascurabili.

1.4.3.2 Setup degli strumenti

I rilevamenti si sono svolti sfruttando i seguenti moduli del fonometro:

Range: 30-140 dB (mod.84) 20-90 dB (mod. 2231)

Ponderazione: scala A

Ponderazione dinamica: Fast

Costante di tempo di integrazione: 0.125 sec.

Time History: 1 sec.

La ponderazione di frequenza in scala A è, ormai, una scelta obbligata, essendo il parametro richiesto dalla Legge.

Nulla, invece, è specificato nelle legislazioni e nelle norme IEC sulle scelte della ponderazione dinamica, del range e della costante di tempo.

Il range 30-140 è stato scelto perché permette di studiare tutti i rumori normalmente presenti, senza perdite di informazioni imputabili ad input in overload.

La ponderazione dinamica in modo FAST è consigliata dalla normativa e comunque è quella che meglio riproduce il comportamento dell'orecchio umano; la costante di tempo di integrazione di 0.125 secondi garantisce una sufficientemente rapidità di risposta del microfono ai rumori senza essere eccessivamente sensibile ai rumori impulsivi casuali.

La Time History di 1 sec. permette di memorizzare un numero di dati ragionevole (un valore ogni 1 sec.) pur mantenendo una elevata definizione del fenomeno sonoro.





1.4.3.3 Modalità di analisi dei dati

Il rumore osservato e registrato nel calcolatore é stato oggetto delle seguenti elaborazioni grafiche e numeriche:

- funzione del livello integrato del rumore nel tempo;
- funzione del livello equivalente (ponderato "A") per il periodo di riferimento;
- funzione degli Li con $0 < i < 100$ (distribuzione cumulativa);

Nei paragrafi seguenti del presente rapporto si farà di sovente riferimento al "rumore ambientale", al "rumore residuo" ed al "rumore di fondo".

La Legge n.447/95 e relativi decreti attuativi, definiscono il "livello del rumore residuo come il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato "A" che si rileva quando si escludono le specifiche sorgenti disturbanti"; analogamente definisce il livello di rumore ambientale come quello "prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato periodo di tempo. Il rumore ambientale è costituito dall'insieme del rumore residuo e da quello prodotto dalle "specifiche sorgenti disturbanti".

1.4.4 Sintesi dei dati e analisi

1.4.4.1 Valori acustici rilevati

Nelle pagine successive si riportano i dati riassuntivi relativi ai valori acustici rilevati nella sezione di indagine. Il clima acustico rilevato nei punti maggiormente sensibili, lungo gli assi stradali, é stato descritto con alcune elaborazioni grafiche così composte:

- nel testo vengono riprodotti i dati integrali acquisiti con elencati tutti i valori degli indici statistici rilevati con le misure effettuate. I valori del LAeq sono stati arrotondati a 0,5 dBA come richiesto dalla vigente normativa;
- nelle figure si riporta l'andamento del LAeq sul T_M osservato. In rubrica si riportano alcune informazioni fondamentali come la data e l'ora, il nome della misura, il tipo di pesatura (sempre pesato A), la costante di tempo (sempre FAST), la strumentazione utilizzata;
- successivamente, per i punti ove disponibili, si riportano le curve cumulative (distribuzione dei percentili) calcolate sulla base del rilevamento relativo al periodo di riferimento;
- si riportano inoltre alcune rappresentazioni dimostrative dello spettro sonoro del rumore osservato.





1.5 Protocolli di misura

POSIZIONE DI MISURA A

Descrizione: il punto di misura è ubicato in margine al piazzale di carico denominato Piazzale Est in prossimità del confine dell'insediamento verso Piazzale Caduti del Lavoro.

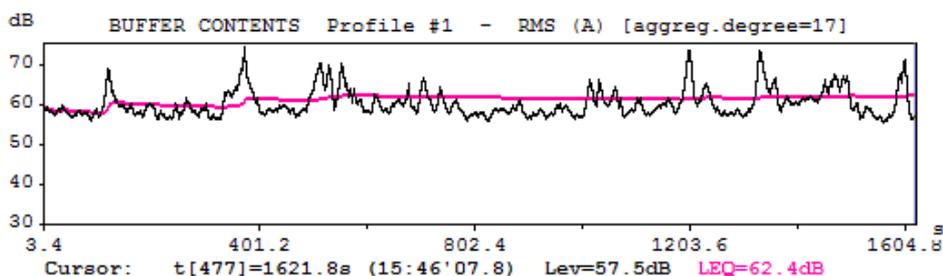
Il fonometro è stato collocato in posizione marginale rispetto alle piste strada carrabile interna con microfono ad una quota di m. 1,50 dal suolo



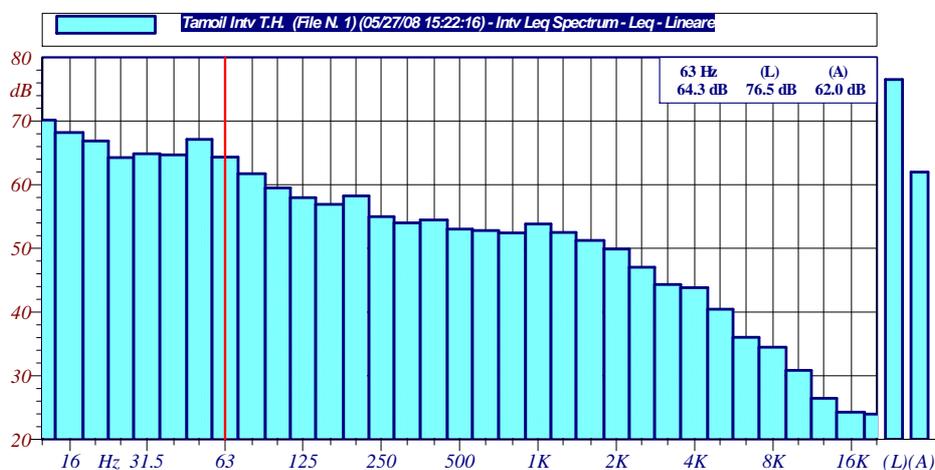


Periodo diurno

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
27/05/2008 15.00 – 18.00 Sereni, vento debole	62,4	27	L ₉₀ :57,1 L ₅₀ :59,3 L ₁₀ :65,3



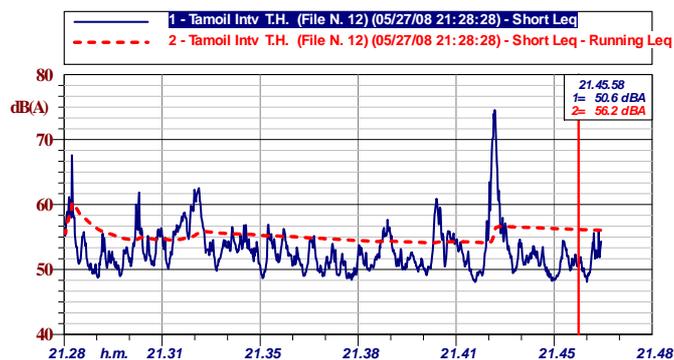
L'andamento del Leq è influenzato dal transito di autocisterne sul piazzale (eventi sonori ad intensità > 70 dB)





Periodo notturno

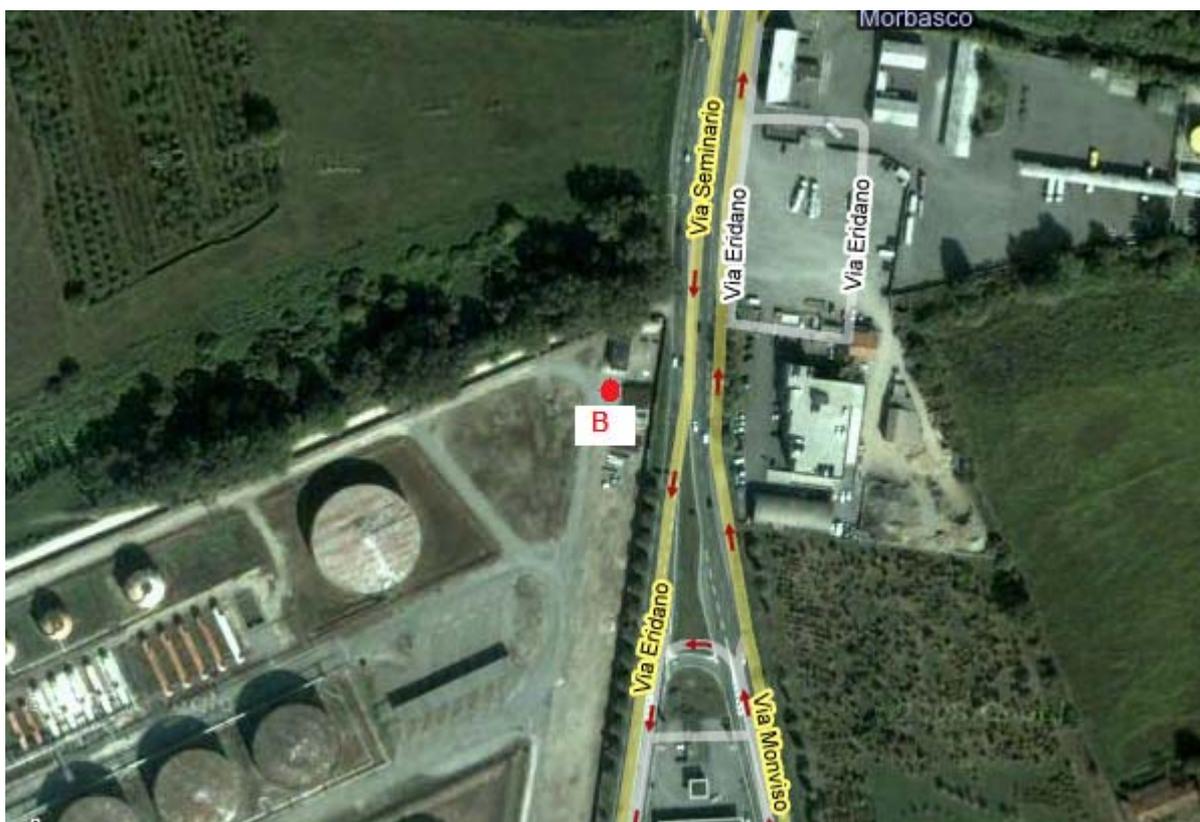
Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
27/05/2008 22.00 – 22.45 Sereni, vento debole	56,0	13	L ₉₀ :48,8 L ₅₀ :49,6 L ₁₀ :57,2





POSIZIONE DI MISURA B

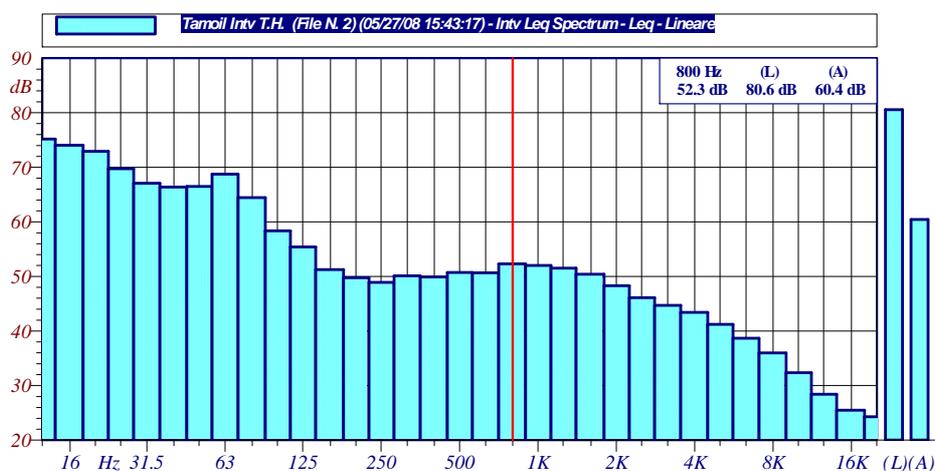
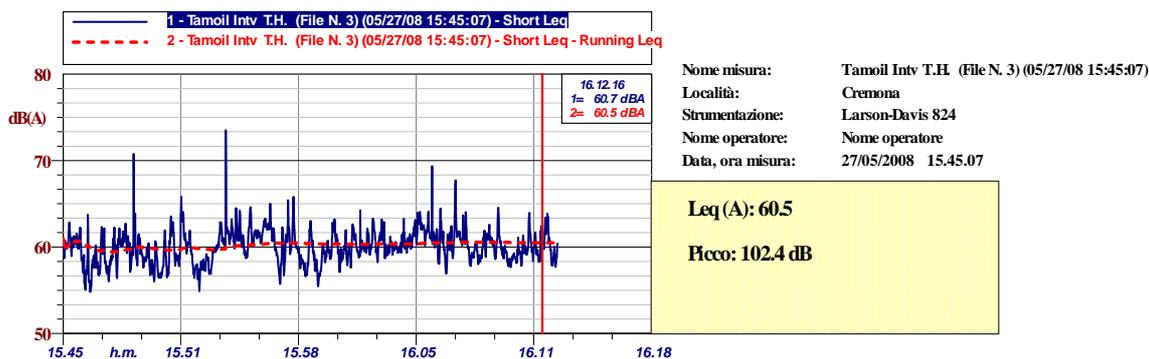
Descrizione: il punto di misura è ubicato in prossimità dello spigolo Nord-Est del confine a pochi metri dalla pista interna per la circolazione dei mezzi e a poche decine di metri dalle postazioni carico GPL. La postazione risulta essere influenzata anche dal rumore da traffico veicolare proveniente da Via Eridano adiacente al sito industriale. Il fonometro è stato collocato a 8 metri dal muro di recinzione ad una quota di m. 1,50 dal suolo





Periodo diurno

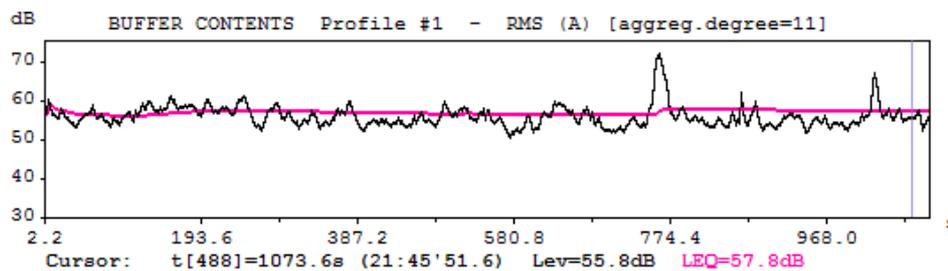
Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
27/05/2008 15.00 – 18.00 Sereno, vento debole	60,5	28	L ₉₀ :58,1 L ₅₀ :59,5 L ₁₀ :62,5





Periodo notturno

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
27/05/2008 22.00 – 22.45 Sereni, vento debole	57,8	17	L ₉₀ :53,2 L ₅₀ :55,8 L ₁₀ :59,2





POSIZIONE DI MISURA C

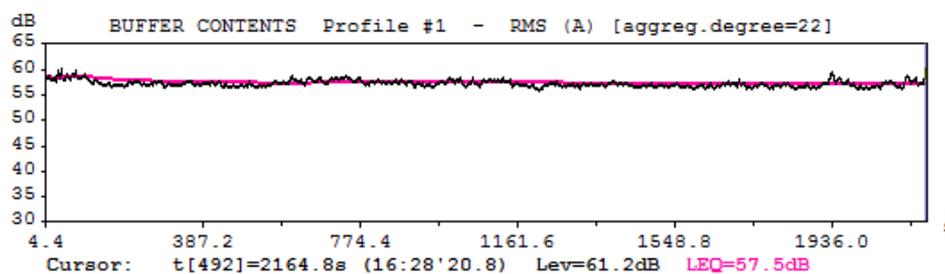
Descrizione: il punto di misura è ubicato in prossimità del confine Nord a poche decine di metri dalla sottostazione di trasformazione energia elettrica.
Il fonometro è stato collocato a 8 metri dal muro di recinzione ad una quota di m. 1,50 dal suolo





Periodo diurno

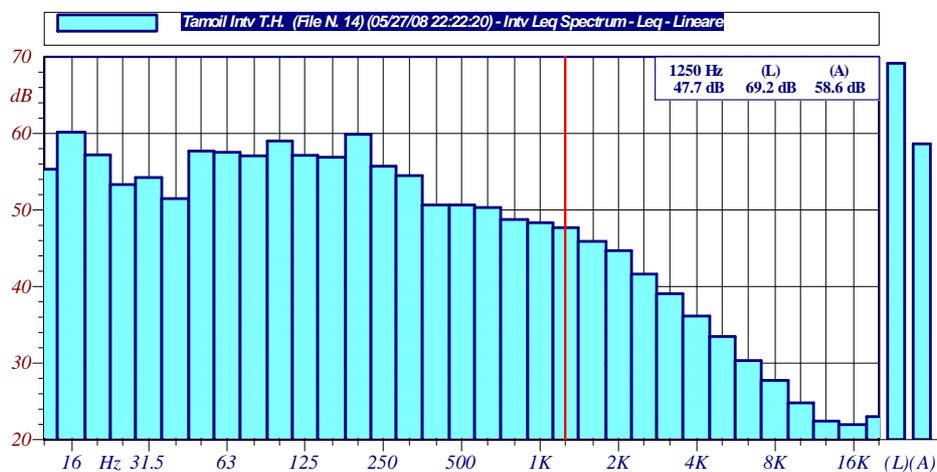
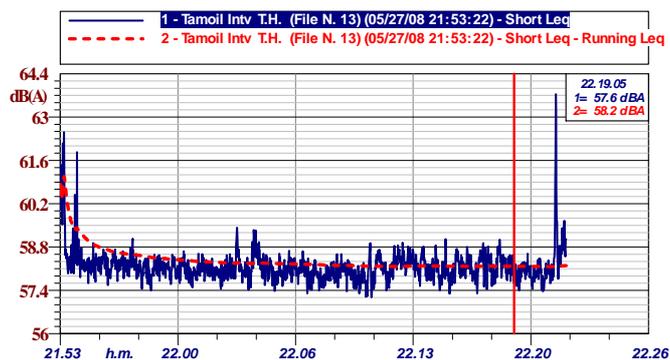
Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
27/05/2008 15.00 – 18.00 Sereni, vento debole	57,5	36	L ₉₀ :56,3 L ₅₀ :57,4 L ₁₀ :58,5





Periodo notturno

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
27/05/2008 22.00 – 22.45 Sereni, vento debole	58,2	17	L ₉₀ :57,3 L ₅₀ :58,2 L ₁₀ :59,3





POSIZIONE DI MISURA D

Descrizione: il punto di misura è ubicato in direzione del confine Sud in posizione intermedia fra i serbatoi A4 ed A5.

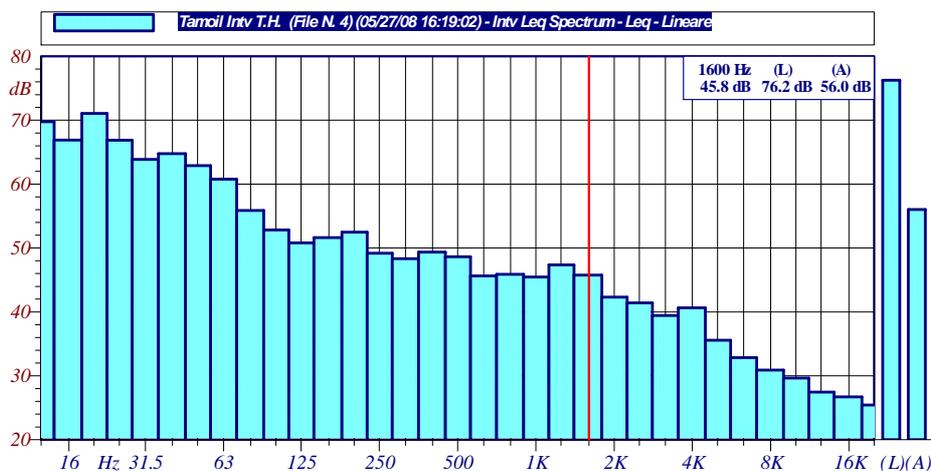
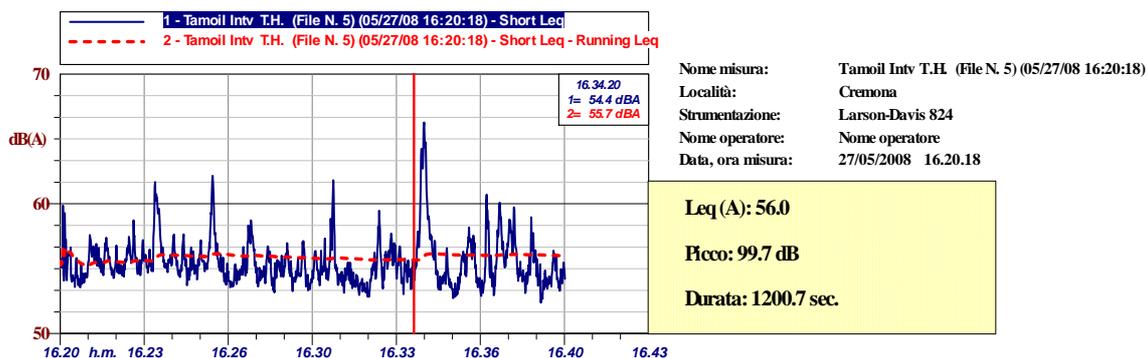
Il fonometro è stato collocato a 7 metri dalla recinzione esistente ad una quota di m. 2,50 dal suolo (su terrapieno esistente)





Periodo diurno

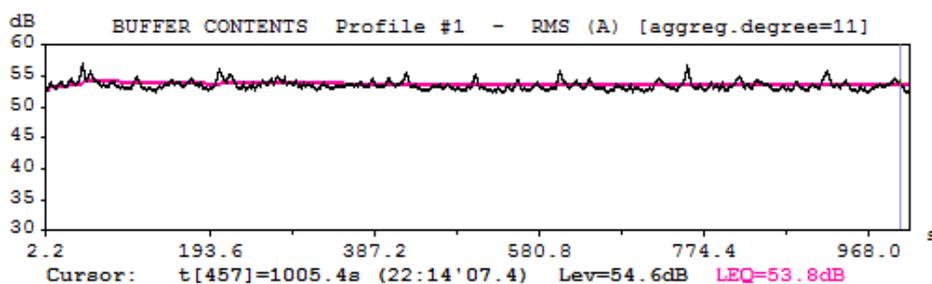
Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
27/05/2008 15.00 – 18.00 Sereni, vento debole	56,0	20	L ₉₀ :53,3 L ₅₀ :55,0 L ₁₀ :57,3





Periodo notturno

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
27/05/2008 22.00 – 22.45 Sereni, vento debole	53,8	17	L ₉₀ :52,7 L ₅₀ :53,6 L ₁₀ :54,8





POSIZIONE DI MISURA 1

Descrizione: la postazione è situata su Piazzale Caduti del Lavoro, dalla parte opposta rispetto all'ingresso di Tamoil, nelle vicinanze di un edificio ubicato che interessa la fascia di rispetto della linea ferroviaria Cremona-Piacenza.

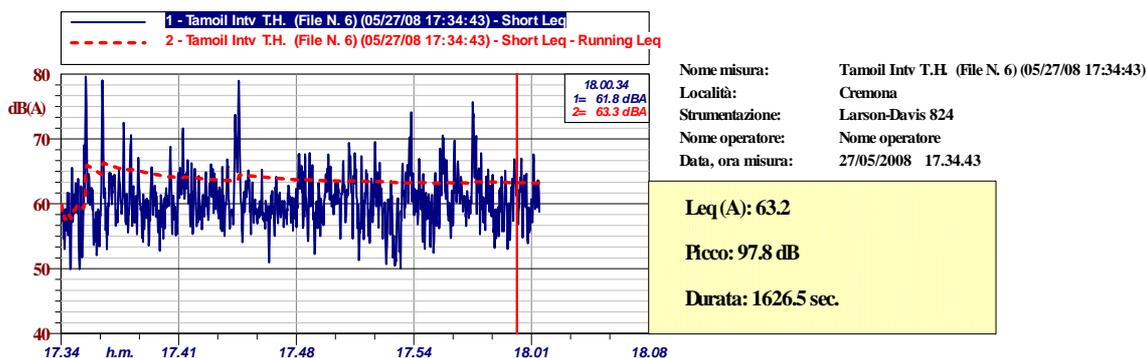
Il fonometro è stato collocato a 3 metri dal bordo del piazzale, a circa 160 metri dal punto A interno all'azienda, e con microfono ad una quota di m. 1,50 dal suolo





Periodo diurno

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
27/05/2008 17.30 – 19.30 Sereni, vento debole	63,2	27	L ₉₀ :55,5 L ₅₀ :60,2 L ₁₀ :65,4



Periodo notturno

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
27/05/2008 22.45 – 24.00 Sereni, vento debole	60,2	15	L ₉₀ :46,5 L ₅₀ :53,8 L ₁₀ :61,2





POSIZIONE DI MISURA 2

Descrizione: il punto di misura è ubicato in corrispondenza di un ampio piazzale di attività commerciali (compreso deposito Tamoil) in margine a Via Eridano, sul lato opposto a quello dell'insediamento Tamoil principale.

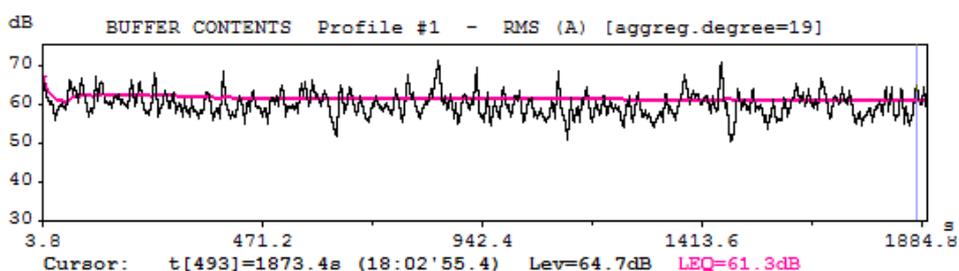
Il fonometro è stato collocato a 50 metri dalla strada ed a 80 metri dal punto 2, con microfono ad una quota di m. 1,50 dal suolo





Periodo diurno

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
27/05/2008 17.30 – 19.30 Sereni, vento debole	61,3	31	L ₉₀ :55,8 L ₅₀ :59,7 L ₁₀ :64,2



Periodo notturno

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
27/05/2008 22.45 – 24.00 Sereni, vento debole	56,8	15	L ₉₀ :46,8 L ₅₀ :53,1 L ₁₀ :60,3





POSIZIONE DI MISURA 3

Descrizione: il punto di misura è ubicato in corrispondenza di zona non urbanizzata adiacente al terreno a destinazione servizi e istruzione (sede polo universitario), sul ciglio della scarpata esistente in prossimità della roggia Colatore Mornasco ad una quota superiore rispetto a quella dell'insediamento Tamoil.

Il fonometro è stato collocato a 150 metri dalla strada ed a 75 metri dal punto C, con microfono ad una quota di m. 1,50 dal suolo

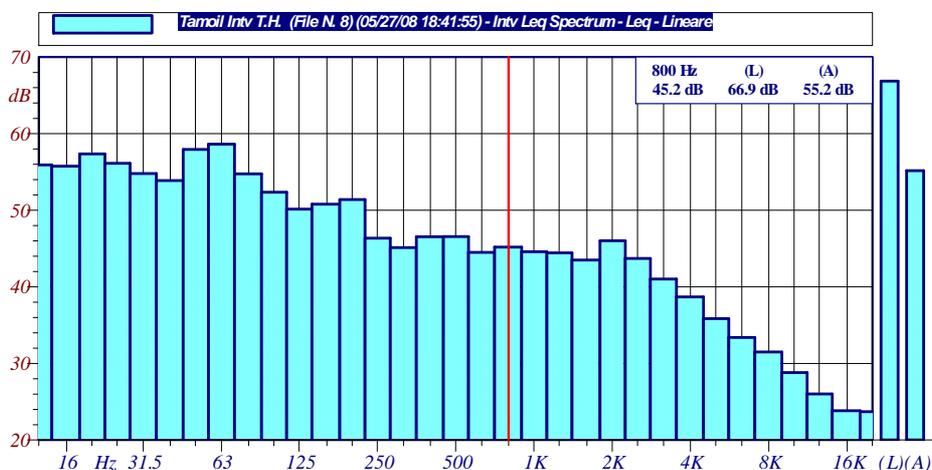
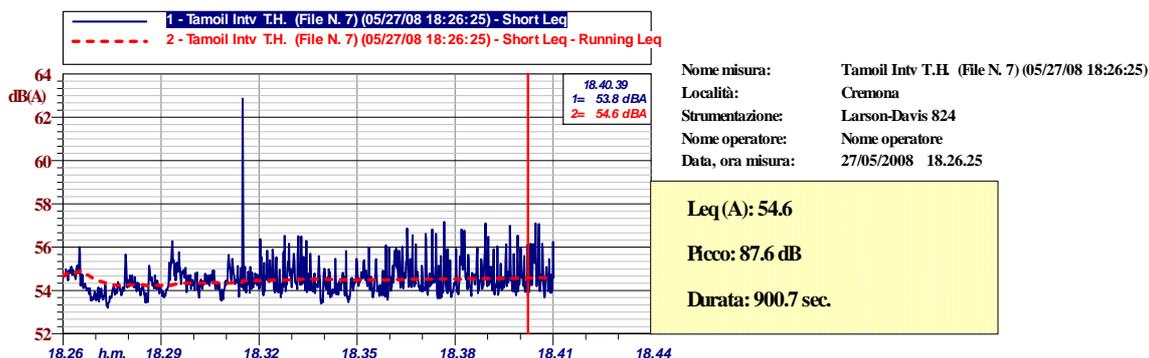




Periodo diurno

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
27/05/2008 17.30 – 19.30 Sereni, vento debole	54,6	15	L ₉₀ :55,8 L ₅₀ :59,7 L ₁₀ :64,2

*Rumore di acqua corrente (pozzetto derivazione in roggia Morbasco)

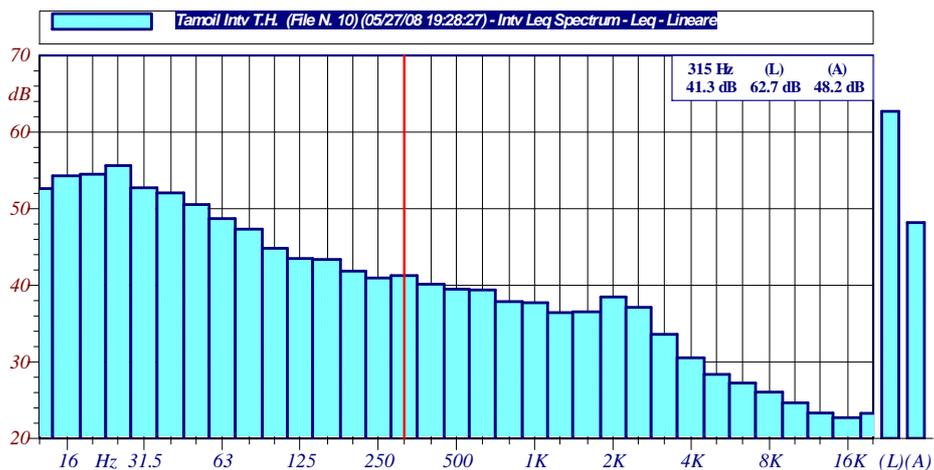




Non è stato possibile effettuare rilievi in periodo notturno

Altri rilievi

Per ovviare all'inconveniente della sorgente atipica riscontrata nel punto di misura (acqua corrente) sono stati eseguiti rilievi anche sulla strada adiacente alla recinzione Tamoil su lato opposto della roggia.





POSIZIONE DI MISURA 4

Descrizione: il punto di misura è ubicato in corrispondenza della via di accesso al centro sportivo esistente, ad una quota leggermente inferiore di Via Rigilo che confina con il lato Sud di Tamoil.

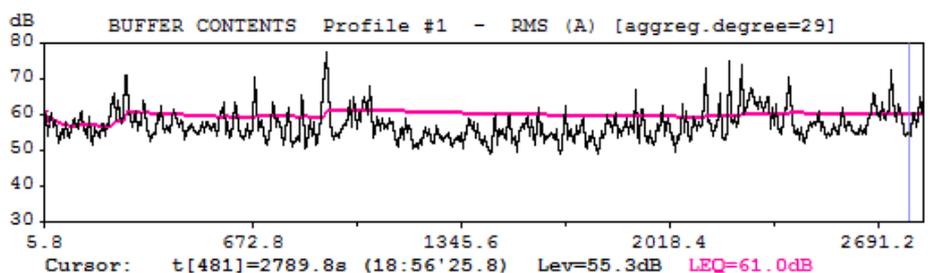
Il fonometro è stato collocato a 10 metri dalla strada ed a 400 metri dal punto D, con microfono ad una quota di m. 1,50 dal suolo





Periodo diurno

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
27/05/2008 17.30 – 19.30 Sereni, vento debole	61,0	47	L₉₀:52,1 L₅₀:56,2 L₁₀:62,6



Periodo notturno

Tempo osservazione condizioni atmosferiche	Leq [dB(A)]	Durata misura [minuti]	Altri parametri misurati [dB(A)]
27/05/2008 22.45 – 24.00 Sereni, vento debole	58,1*	15	L₉₀:49,3 L₅₀:53,4 L₁₀:59,9

*microfono a 5 metri dalla strada





1.6 Analisi dei dati

Come si può immediatamente evincere dalla lettura dei valori di LAeq riportati nelle pagine precedenti le rilevazioni effettuate all'interno dell'insediamento sono raggruppabili in due tipologie distinte in funzione della loro distanza dagli impianti Tamoil. I punti A-D sono a confine (interno) dell'insediamento industriale, mentre i punti 1-4 sono nelle aree circostanti l'insediamento.

A conferma di questa diversa categoria di appartenenza si conferma quanto di seguito esposto in dettaglio i valori rilevati alle postazioni A-D vengono confrontati con i valori limite di emissione della classe in cui risulta azionato il sito industriale, mentre i valori rilevati alle postazioni 1-4 con i valori limite di immissione della classe in cui essi ricadono.

Confronto con valori di emissione Classe VI

Punto di misura	Periodo diurno		Periodo notturno	
	Valore rilevato	Valore limite	Valore rilevato	Valore limite
A	62,4 dB(A)	65 dB(A)	56,0 dB(A)	65 dB(A)
B	60,5 dB(A)	65 dB(A)	57,8 dB(A)	65 dB(A)
C	57,5 dB(A)	65 dB(A)	58,2 dB(A)	65 dB(A)
D	56,0 dB(A)	65 dB(A)	53,8 dB(A)	65 dB(A)

Confronto con valori di immissione aree esterne all'insediamento

Punto di misura	Periodo diurno		Periodo notturno	
	Valore rilevato	Valore limite	Valore rilevato	Valore limite
1	63,2 dB(A)	65 dB(A)	60,2 dB(A)	55 dB(A)
2	61,3 dB(A)	65 dB(A)	58,1 dB(A)	55 dB(A)
3	54,6 dB(A)	70 dB(A)	--	60 dB(A)
4	61,0 dB(A)	65 dB(A)	56,8 dB(A)	55 dB(A)

Gli unici superamenti dei limiti riferiti al periodo notturno derivano dalla presenza ancora consistente di traffico veicolare; con ogni probabilità sull'intero periodo di riferimento notturno i valori del livello equivalente scendono al di sotto dei valori limite.

Per una maggiore comprensione, si ritiene utile riportare il significato e la conseguente chiave di lettura dei parametri sinora citati. Il "clima acustico" descritto, in fisica acustica assume un significato diverso da quello comunemente assegnato, anche nella presente relazione, quale descrittore del rumore presente in una determinata area; in realtà il "clima" rappresentato in tabella descrive la "discontinuità" e la "aleatorietà" del rumore analizzato, tipica per altro, del rumore prodotto da infrastrutture dei trasporti.





Tanto più elevato è il valore del clima, tanto maggiore sarà la variabilità attesa del fenomeno acustico osservato. Conseguentemente, la deviazione standard rappresenta statisticamente ed in sostanza, la “ripetitività” nel tempo dell’evento sonoro considerato, descrivendone la possibilità di ottenere il medesimo risultato nel tempo, nonché la scansione attesa rispetto al valore misurato.

In conclusione, si può confermare, come anticipato all’inizio, che l’area in esame è caratterizzata da una situazione acustica nelle direzioni Nord Est e Sud dell’area di studio compatibile con l’attribuzione della Classe IV. Si osserva che in questo contesto sono inseriti pienamente anche i recettori sensibili adiacenti all’insediamento di cui in oggetto.

1.7 Dati descrittivi dell’attività

Dati generali

Committente	Tamoil Raffinazione SpA
Settore	Raffinerie di petrolio
Attività	Raffineria

Attività prevista e sorgenti sonore

L’attività svolta, come tutte le attività del settore comprende alcune tipologie di impianti che possono essere molto rumorose. La corretta collocazione dell’insediamento sul territorio ha fatto sì che l’immissione di rumore nell’ambiente esterno all’insediamento sia contenuta.

Metodologia di valutazione dell’impatto acustico

La problematica principale nella valutazione degli impatti di Tamoil SpA consiste nella difficoltà esistente nella caratterizzazione del rumore di fondo essendo gli impianti operativi a ciclo continuo sull’intera settimana lavorativa.

L’approccio metodologico adottato è stato quello di caratterizzare le sorgenti interne al sito produttivo (rilievi al confine) e riconoscerne i contributi nelle postazioni esterne.

Con questi dati si è andato a depurare le misurazioni effettuate la perimetro ottenendo così dei valori del contributo netto derivante solo dall’attività in oggetto.

I margini di errore nella trattazione così proposta sono abbastanza elevati perché risentono sia degli errori del modello di simulazione di rumore da traffico veicolare che del modello di mappatura delle sorgenti di Tamoil basato solo su alcuni rilievi interni ed esterni all’insediamento e non su dati di potenza acustica.

Dal punto di vista della teoria della propagazione si è sempre operato come si fosse in presenza di sorgenti sonore esterne (non racchiuse da edifici).





Sorgenti sonore esterne

La valutazione della rumorosità generata dalle sorgenti esterne viene effettuata a partire da livelli di rumorosità ma non i livelli di potenza acustica.

Per quanto riguarda la propagazione del rumore in campo esterno ci si è rifatti al modello di calcolo che determina i valori di pressione sonora al ricettore a partire dalla potenza acustica della sorgente a meno dell'attenuazione complessiva secondo la nota formula

$$L_p = L_w - A_{tot}$$

Dove L_p ed L_w sono rispettivamente i valori di pressione potenza sonora ed A_{tot} è la somma dei componenti A_{div} , A_{ground} , A_{refl} , A_{misc}

Per calcolare la potenza di sorgenti esterne agli edifici si è utilizzata la formula seguente :

$$L_{w,j} = 10 * \log\left(\sum_{i=1}^p 10^{\frac{L_{w,i}}{10}}\right) + D_{\theta,j} \text{ (dB)}$$

dove $L_{w,i}$ è il livello di potenza sonora della sorgente i -esima e p è il numero di sorgenti del segmento.

L'applicazione della metodologia sopra esposta all'edificio al sito in oggetto passa attraverso la caratterizzazione del traffico veicolare come principale sorgente del rumore di fondo esistente. In verità sono stati eseguiti anche rilievi finalizzati alla caratterizzazione della SS 234 e delle zone commerciali presenti sul lato opposto di Via Eridano rispetto a Tamoil.





Previsione della diffusione del rumore da traffico veicolare

I dati rilevati sono stati utilizzati per la taratura di un modello revisionale (RLS90) che ha fornito i valori di rumorosità a distanza progressiva dall'autostrada.

La valutazione della propagazione della rumorosità in ambiente esterno è stata condotta adottando un fattore di attenuazione A_{tot} che, tiene conto di vari fattori di attenuazione oltre a quello principale dovuto alla distanza.

Al fine di poter operare in modo rigoroso si è scelto di discretizzare la porzione di territorio considerata in aree omogenee di forma quadrata con lato pari a 10 metri (2 metri per il dettaglio delle sorgenti in copertura). Così operando l'intero territorio è stato caratterizzato da un reticolo di cui ogni singola cella contiene informazioni fisico-descrittive (es. area fluviale, area a prato o campo, area boschiva, edificio, zona a bassa densità costruttiva etc.).

La caratterizzazione del territorio così effettuata consente una buona descrizione sia dei fattori di attenuazione spaziali (dovuti alla distanza) sia dei fattori di attenuazione specifici (dovuti alla particolarità del terreno o alla presenza di effetti schermanti).

Il motivo della discretizzazione del territorio è quello di poter creare un modello basato su una serie di fogli di calcolo le cui celle corrispondono alla discretizzazione del territorio adottata; il modello così implementato consente di sovrapporre il contributo delle singole sorgenti sonore con le relative attenuazioni in funzione della distanza ed i fattori di attenuazione che non dipendono dalla distanza schematizzati su diversi livelli secondo la griglia sopra descritta.

Di seguito vengono brevemente descritti i fattori di attenuazione così come sono stati calcolati ed implementati nel modello sopra descritto.

Attenuazione dovuta all'effetto suolo

Questo fattore di attenuazione deriva dall'interferenza fra il suono diretto che si propaga verso il ricevente ed il suono riflesso dal terreno.

$$A_{ground} = 4,8 - \frac{2h_m}{d} \left(17 + \frac{300}{d} \right)$$

Dove d è la distanza sorgente ricevente ed h_m l'altezza media del percorso.

Si è invece tenuto conto solo parzialmente dell'attenuazione A_{site} dovuta alla presenza di insediamenti industriali di varie volumetrie (direzione Nord).

Il risultato di queste valutazioni è riassunto nella mappa di rumore denominata "Previsione di impatto" riferita al periodo di riferimento diurno.





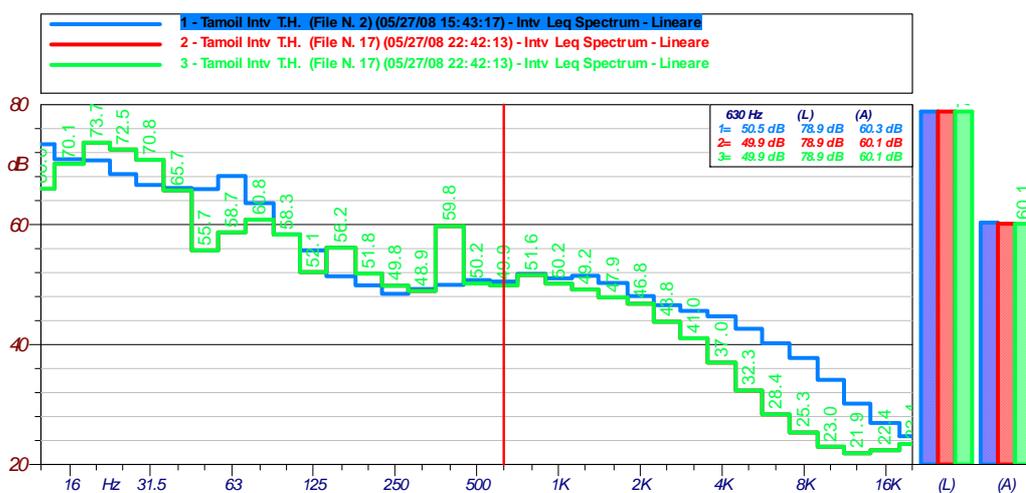
1.8 Conclusioni

Valutazione dei risultati e delle elaborazioni numeriche

I valori di rumore da traffico veicolare sono stati utilizzati per “depurare” i rilievi effettuati al perimetro

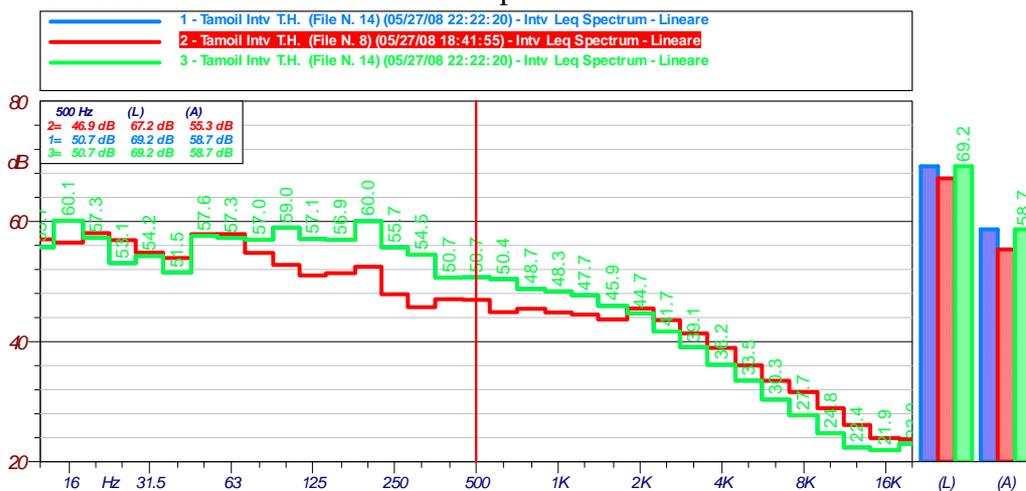
I grafici seguenti consentono di valutare il peso delle sorgenti sonore di Tamoil presso potenziali recettori sensibili esterni all’insediamento.

Correlazione fra i rilievi PostazioneB-postazione2



Al contributo sonoro di Tamoil si sovrappongono altri contributi non imputabili all’Azienda

Correlazione fra i rilievi PostazioneC-postazione3

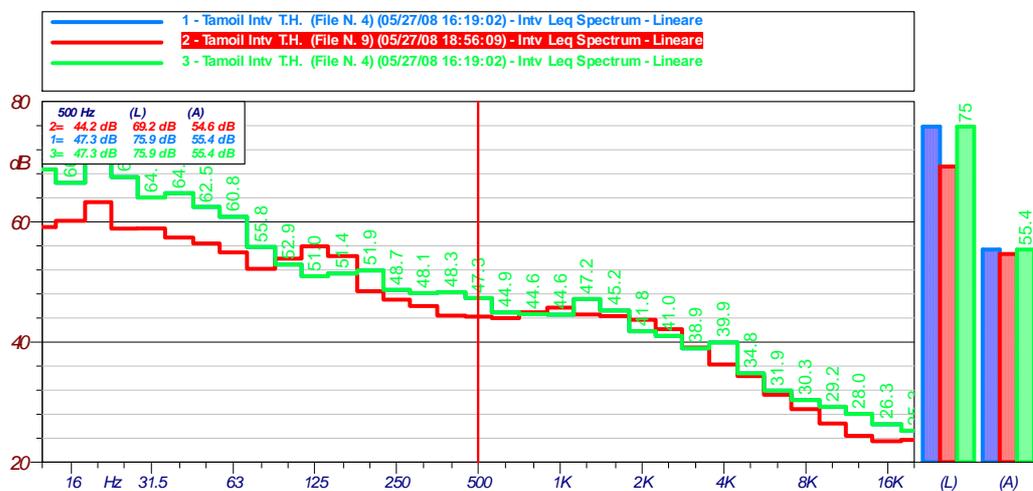


E’ riconoscibile il contributo degli impianti Tamoil nonostante il disturbo dato dal rumore di acqua corrente





Correlazione fra i rilievi PostazioneD-postazione4



Il contributo sonoro di Tamoil è sporcato dal rumore da traffico veicolare.

Sostanzialmente l'impatto Tamoil rimane sensibile anche all'esterno del sito industriale come si evince dalla tavola allegata, ma non si evidenzia nessun superamento dei limiti vigenti.

