Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente del Friuli Venezia Giulia

Rapporto sullo Stato dell'Ambiente

Anno 2001

Capitolo 3.7

Rumore

3.7 RUMORE

3.7.1 Introduzione

In Europa il problema "rumore" risulta sempre più rilevante e si stima che il 25% della popolazione europea sia esposta a livelli sonori tali da costituire un pericolo per la sua salute e la sua qualità della vita.

Il Quinto Programma d'Azione dell'Unione Europea indicava come obiettivo generale per la politica comunitaria in materia di inquinamento acustico quello di garantire che nessuna persona fosse esposta a livelli sonori troppo elevati. Il Sesto Programma d'Azione per l'Ambiente "*Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta*" (Gennaio 2001), oltre a rettificare tale obiettivo, prevede un'ulteriore riduzione del numero di persone colpite da elevati livelli di inquinamento acustico. In particolare, è necessario diminuire la popolazione esposta a rumore troppo elevato del 10% circa rispetto ai 100 milioni di persone stimati nel 2000 entro il 2010 e del 20% circa entro il 2020.

La gravità e la diffusione dell'inquinamento acustico, infatti, sono testimoniate da numerosi documenti prodotti dalla comunità Europea. Alcuni dati, tratti dalle pubblicazioni *The Dobris assessment*, 1995 e *Towards Sustainability*, 1993, rilevano che:

- in Europa 113 milioni di persone sono esposte a livelli sonori esterni eccedenti i 65 dB(A), mentre 450 milioni di persone sono esposte a livelli eccedenti i 55 dB(A), calcolati sulle 24 ore. Lo stesso rapporto indica in 65 dB(A) il livello massimo diurno ammissibile in ambiente esterno per garantire condizioni accettabili di comfort negli ambienti interni;
- una grossa parte della popolazione delle aree urbane è esposta anche a livelli superiori ai 75 dB(A), calcolati sulle 24 ore, limite da considerarsi inaccettabile in quanto il suo superamento prolungato può determinare l'insorgere di patologie a carico dell'apparato uditivo;
- oltre il 16% della popolazione delle aree urbane risulterebbe esposto nel periodo notturno a livelli di rumore eccedenti i 65 dB(A).

Sempre all'interno del Sesto Programma d'Azione per l'Ambiente viene rilevato che la causa prevalente di tali situazioni risulta riconducibile al settore trasporti, in particolare dai trasporti aerei e su strada. Il primo passo da compiere è pertanto quello di attuare normative in materia che conducano ad azioni di riduzione del rumore a livello locale. La direttiva proposta a ottobre del 2001 dalla Commissione della UE "*Inquinamento Acustico: Determinazione e Gestione del Rumore Ambientale*" (Gazzetta Ufficiale C 297 del 23/10/2001) riguarda appunto una serie di azioni e scadenze per gli stati membri: la definizione dei livelli limite per aree e tipologie di sorgenti, approvazione di mappe acustiche ed implementazione di piani di risanamento.

Il Friuli Venezia Giulia, essendo una regione di confine e come tale interessata da numerose e grandi infrastrutture di trasporto (soprattutto stradali e ferroviarie) che collegano l'Italia con l'Austria e la Slovenia, rientra tra i territori potenzialmente esposti a livelli sonori da costituire un pericolo per la

salute e la qualità della vita: le infrastrutture stradali sono, infatti, quelle che determinano le principali pressioni sonore in quanto interessate soprattutto da traffico pesante.

Il contributo delle sorgenti fisse, anche se su vasta scala può apparire meno significativo, localmente non è trascurabile.

I disagi legati alla rumorosità ambientale, sebbene connessi all'aumento dell'urbanizzazione (vedi Tematica *Suolo*), sono soprattutto riferibili al numero di infrastrutture presenti e, conseguentemente, al traffico. Inoltre, poiché le strade statali attraversano molto spesso i centri abitati, i veicoli che passano fanno registrare livelli equivalenti elevati che inducono un disturbo maggiore ai residenti. Deve essere inoltre preso in considerazione il fonoinquinamento causato dal traffico appartenente alla rete delle strade cittadine nel loro complesso, soprattutto nelle aree urbane dei capoluoghi.

3.7.2 Sottotematiche

Per rappresentare la tematica *Rumore* sono state scelte due sottotematiche, "Sorgenti di Pressione Acustica" e "Interventi di Mitigazione", in modo da descrivere in particolare due fenomeni: lo stato attuale e potenziale di inquinamento acustico e la risposta della pubblica amministrazione a tale situazione.

Sorgenti di Pressione Acustica

All'interno della sottotematica *Sorgente di Pressione Acustica* viene rappresentato lo stato del clima acustico nel territorio regionale.

La regione FVG è caratterizzata da un'attività industriale consolidata: vi sono infatti numerose aree industriali, di cui alcune in espansione in quanto aree strategiche regionali; numerose infrastrutture di trasporto supportano le attività produttive, che sono maggiormente concentrate nelle aree pianeggianti.

Uno dei fattori che influenza lo stato potenziale di inquinamento acustico è la localizzazione delle sorgenti sonore fisse (le industrie, i porti, gli aeroporti, gli interporti ed i grandi centri commerciali e artigianali), presso le quali si possono registrare pressioni acustiche elevate, in funzione del tipo di attività svolta e della relativa concentrazione.

I rilievi acustici effettuati lungo alcune direttrici stradali che interessano zone urbane e suburbane consentono di effettuare una stima dell'inquinamento acustico correlato alla viabilità.

Anche la presenza di infrastrutture autostradali influenza il clima acustico territoriale: la Regione FVG è attraversata dall'autostrada A4 che collega tutta la pianura Padana da Torino a Venezia e prosegue fino a Trieste, al confine

con la Slovenia. L'ultimo tratto transita in Regione ed è caratterizzato da un'elevata percentuale di traffico pesante che oltrepassa il confine o che, dal confine, è diretto verso la Pianura Padana. Tale strada è pertanto fonte di inquinamento acustico lungo tutto il suo tracciato.
Un'altra autostrada importante è il collegamento con il Tarvisiano e pertanto con l'Austria (A23) che, passando per Udine, si snoda dall'A4 fino ad arrivare al valico. Anche questa struttura è interessata da traffico pesante, per il trasporto di beni di consumo e di esportazione da e per l'Austria e tutto il nord-est Europa.
Le altre due diramazioni dell'A4 sono quella che dal casello di Villesse porta ai valichi goriziani e quella che dal casello di Portogruaro collega il Pordenonese (A28).
Dai rilievi puntuali effettuati lungo tali autostrade, attraverso modelli di propagazione del rumore, è possibile ricavare lo stato di inquinamento acustico dovuto al traffico esistente presso i ricettori sensibili più prossimi alle vie di comunicazione.
Come ulteriori fonti di inquinamento vanno considerati anche la rete ferroviaria e gli aeroporti. In particolare, i rilievi acustici effettuati presso l'aeroporto civile Ronchi dei Legionari permettono di rappresentare il clima acustico nei pressi di tale struttura.

Interventi di Mitigazione

Per individuare la risposta degli enti pubblici all'inquinamento da rumore presente in regione sono stati elaborati alcuni indicatori che evidenziano:

- il livello di spesa sostenuto per effettuare il risanamento necessario al fine di riportare alcune situazioni all'interno dei parametri di legge o per migliorare alcune situazione di rischio;
- lo stato di pianificazione del territorio ai fini di controllare lo sviluppo urbano in concomitanza con lo sviluppo di attività rumorose e di individuare le criticità puntuali da risanare.

A tal proposito sono stati elaborati due indicatori.
Il primo evidenzia l'ammontare dei contributi regionali e comunali in opere di risanamento; il secondo individua il numero di comuni che hanno già provveduto a redigere la zonizzazione acustica del territorio. Relativamente all'ultimo indicatore è necessario notare che l'ARPA, su incarico della Regione, sta predisponendo le linee guida per la redazione delle zonizzazioni acustiche comunali. Pertanto anche quei comuni già dotati di tale piano ai sensi del *DPCM del 1/3/1991*, dovranno adeguarsi alla luce delle future conseguenti prescrizioni regionali.

3.7.3 *Indicatori PSR della Tematica Rumore*

Sottotematica	N. indicatore	Indicatore	PSR
Sorgenti di pressione acustica	7-1	Sorgenti potenziali fisse di pressione acustica	P
	7-2	Pressione sonora lungo le principali infrastrutture	S
	7-3	Indice di disturbo	S
	7-4	Rumore aeroportuale	S
Interventi mitigativi	7-5	Investimenti effettuati in interventi di bonifica acustica	R
	7-6	Comuni dotati di zonizzazione acustica	R

3.7.3.1 *Scheda dell'Indicatore 7-1: Sorgenti Potenziali Fisse di Pressione Acustica*

Codice Indicatore	*7 – 1*
Tematica	*Rumore*
Sottotematica	*Sorgenti di pressione acustica*
Indicatore	*Sorgenti potenziali fisse di pressione acustica*
Tipo	*Pressione*
Obiettivo	*Individuare e localizzare le possibile fonti di inquinamento acustico presenti sul territorio*
Riferimenti	
Dati necessari	*Individuazione delle potenziali sorgenti sonore fisse: numero e localizzazione*
Fonte	*Piano Territoriale Regionale, Piani Territoriali di Coordinamento Provinciali, Piani Regolatori Generali Comunali*
Disponibilità	**Ambito Spaziale:** *regionale* **Aggiornamento:** *biennale* **Periodo:** *1978*

Descrizione, Calcolo e Valutazione

Obiettivo dell'indicatore è l'individuazione di potenziali fonti fisse di inquinamento acustico. Infatti, oltre al rumore generato dal traffico, vi sono numerose attività umane che per loro natura possono essere fonte di pressioni sonore eccessive e disturbanti.

Le attività da considerare per la rappresentazione di questo indicatore sono principalmente quelle industriali. Infatti i macchinari utilizzati per le lavorazioni sono spesso caratterizzati da potenze sonore molto elevate e non sempre gli edifici che li contengono sono facilmente insonorizzabili, sia dal punto di vista tecnologico che economico.
Alle attività industriali si devono aggiungere le attività commerciali su grande scala, quali centri commerciali, interporti, scali merci e aeroporti, cui viene associato il rumore proveniente dai mezzi di trasporto (camion, treni, aerei) che vi gravitano intorno e quello di tutte le macchine utilizzate presso queste strutture (condizionatori, montacarichi, ecc.). A seconda della tipologia di attività varia il rumore potenziale ad esse associabile.
Tra le aree industriali vi sono quelle di interesse regionale - sia quelle individuate dal Piano Urbanistico Regionale (PUR) del 1978 sia quelle di valenza strategica formatesi in seguito - e quelle di interesse locale, individuabili dagli strumenti urbanistici di livello comunale.

Nella *Tabella 3.7.3.1a* vengono riportate le tipologie di aree individuate dal PUR:

- aree dedicate alla localizzazione di insediamenti industriali, commerciali e infrastrutturali;
- luoghi destinati a grandi servizi e attrezzature regionali.

Ad ogni tipologia individuata dal PUR viene associato un livello potenziale di rumorosità, secondo una scala relativa così definita: livello *alto* se gli strumenti urbanistici prevedono l'insediamento di grandi industrie o la localizzazione di grandi infrastrutture di trasporto, *medio alto* per i grossi centri commerciali e le infrastrutture di trasporto di media grandezza, infine *medio* per le strutture legate al turismo e all'artigianato.

Tabella 3.7.3.1a *Potenziali Sorgenti Sonore*

Denominazione da PUR	**Livello di Rumorosità Potenziale**
Ambito degli agglomerati industriali di interesse regionale	ALTO
Ambiti di sviluppo turistico marino	MEDIO
Ambiti dei Demani sciabili	MEDIO
Ambiti delle attrezzature commerciali di interesse regionale	MEDIO ALTO
Ambiti delle attrezzature portuali di interesse regionale	ALTO
Ambiti delle attrezzature aeroportuali di interesse regionale	ALTO
Ambiti delle attrezzature interscambio merci di interesse regionale	ALTO
Centri Commerciali Annonari e per il commercio con l'estero	MEDIO ALTO
Aeroporti	ALTO
Autoporti	MEDIO ALTO
Scali Ferroviari	ALTO
Porti commerciali	MEDIO ALTO
Porti industriali	ALTO
Porti turistici	MEDIO
Stazioni sciistiche	MEDIO
Centri artigianali	MEDIO

Dalla Tabella sono stati esclusi gli ambiti insediativi in quanto la principale sorgente di rumore ad essi associabile è il traffico.

Come detto, dalla pianificazione urbanistica di livello inferiore (provinciale e locale) è poi possibile individuare altre aree industriali in cui possono essere localizzate attività rumorose di interesse locale. Queste attività vengono considerate di livello potenziale di rumorosità *medio alto*.

Le informazioni assunte, individuate dalla precedente Tabella ed attualizzate, consentono di definire ad *alto* livello di rumorosità quelle zone situate nei pressi degli ambiti di insediamenti produttivi e in alcune aree costiere dove sono presenti attività connesse ai porti industriali.

Numerose sono le aree di livello *medio*, ossia le aree turistiche e artigianali di interesse locale.
Le aree turistiche si trovano sia lungo la costa, dove sono presenti le attrezzature per il turismo estivo legato al mare, sia sulle montagne, dove esistono invece gli impianti di risalita per il turismo invernale.

Le aree artigianali di interesse locale sono, per la parte non disciplinata da piani attuativi, caratterizzate da una distribuzione diffusa nel territorio costituendo, talvolta, situazioni di promiscuità con le zone residenziali.

Dalle osservazioni emerse sulle potenziali sorgenti sonore localizzate in Friuli Venezia Giulia, si distinguono le seguenti tipologie territoriali:

- a nord, nella fascia settentrionale caratterizzata da una zona prevalentemente montuosa non è prevista la localizzazione di aree industriali ad elevato impatto, a parte la zona industriale di Tolmezzo. A meno dell'inquinamento acustico generato dalle infrastrutture di trasporto, può quindi considerarsi una zona relativamente "silenziosa";

- al centro, dove l'anfiteatro morenico abbraccia un'ampia fascia prevalentemente pianeggiante, il territorio è caratterizzato dalla presenza di aree industriali di interesse regionale, alcune delle quali sono localizzate in prossimità dei grandi centri urbani;

- la fascia costiera, dove sono localizzate le zone di forte impatto acustico, è caratterizzata anche dalla presenza di infrastrutture portuali ed aeroportuali, oltrechè turistiche.

Formattati: Elenchi puntati e numerati

Tra queste fasce si registrano ampi spazi rurali e paesaggistici caratterizzata da minor pressione acustica. Tuttavia, anche le aree urbane minori, seppur a scala locale, sono interessate dalla presenza di zone artigianali di interesse comunale che, pur non essendo particolarmente estese, rischiano di essere problematiche data, a volte, la loro promiscuità con le aree edificate.

Valutazione della Qualità del Dato

Le previsioni del Piano Urbanistico Regionale (*PUR)* del 1978 hanno subito negli anni notevoli modificazioni. Lo sviluppo del territorio previsto dalla pianificazione territoriale in parte si è concretizzato secondo il piano, in parte secondo nuove esigenze emerse negli anni a seguito dello sviluppo industriale della Regione.

3.7.3.2 *Scheda dell'Indicatore 7-2: Pressione Sonora lungo le Principali Infrastrutture*

Codice Indicatore	*7 - 2*
Tematica	*Rumore*
Sottotematica	*Sorgenti di pressione acustica*
Indicatore	*Pressione sonora lungo le principali infrastrutture*
Tipo	*Stato*
Obiettivo	*Vvalutare, per classi di rumorosità, il livello di inquinamento acustico generato dalle principali infrastrutture dell'intero territorio regionale*
Riferimenti	*Legge Quadro 26 ottobre 1995 n. 447, DPCM dell'1 marzo 1991, DPCM del 14 novembre 1997*
Dati necessari	*Rilievi del clima acustico presso le autostrade, le strade statali e le strade provinciali*
Fonte	*ASS n.2 "Isontina" - Dipartimento di prevenzione, ARPA - Dipartimenti di Udine e Gorizia, Comune di Trieste, Comune di Udine*
Disponibilità	**Ambito Spaziale:** *regionale* **Aggiornamento:** *annuale* **Periodo:** *1998-2001*

Descrizione, Calcolo e Valutazione

Per comprendere lo stato del clima acustico attualmente esistente lungo le principali infrastrutture della regione, sono stati analizzati i dati disponibili relativi ad alcuni rilievi effettuati:

- dalla ASS n.2 "Isontina" presso l'autostrada Trieste Venezia;
- dall'ARPA, Dipartimento di Udine, relativamente ad alcune valutazioni di impatto acustico delle autostrade e delle ferrovie;
- dal Comune di Trieste relativamente ai progetti della Grande Viabilità Triestina (Collegamento autostradale Molo VII – Padriciano) e nell'ambito del Piano Triennale di Tutela Ambientale 1994-1996 e relativo aggiornamento.

Rilievi ASS n.2 "Isontina"

I rilievi strumentali effettuati dalla *ASS n.2 "Isontina"* sono sintetizzati in *Tabella 3.7.3.2a*.

Tabella 3.7.3.2a *Rilievi Acustici*

	Punto di Misura	Destinazione d'uso da PRG	Distanza dalla strada (m)	Δ Leq orario misurato dB(A)		Δ Leq giornaliero calcolato dB(A)		Δ Leq settimanale calcolato dB(A)	
				diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno
1	Via Fornaci 113 – Ronchi dei Legionari	Zona B	10	52 – 67	52 – 63,5	61 – 66	55,5 - 60,5	63,5 - 64	58,5 - 57,5
2	Via Metlika 1 – Ronchi dei Legionari	Zona B	40	53,5 - 67	51,5 - 62,5	60 – 64	55 - 59	62	57,5
3	Via S. Caterina 48 - Fogliano Redipuglia	Rispetto stradale	25	63 - 73	57,5 – 67	65 – 69	61,5 – 65,5	67 68	62,5 – 63,5
Fonte A.S.S. 2 Isontina									

I primi due rilievi sono stati fatti tra il 2 novembre e il 21 dicembre 1998 nel comune di Ronchi dei Legionari; la prima postazione si trova a circa 8-10 metri

dal bordo dell'autostrada, la seconda a 40 metri; entrambi i punti di misura sono collocati sul piano campagna presso abitazioni e, secondo il PRG comunale vigente, sono localizzati in zona B, residenziale consolidata.

Il terzo rilievo, effettuato posizionando il fonometro a 25 metri dal bordo dell'autostrada A4 nel comune di Fogliano Redipuglia, è stato fatto tra il 25 luglio ed il 5 agosto 1999. Il punto di misura è localizzato in un'area urbana, denominata dal PRG comunale "fascia di rispetto stradale".

In tutti i punti è stato misurato il livello di pressione sonora equivalente ponderato sulla curva A (Leq(A)) per ogni ora, su tutto l'arco delle 24 ore, per un tempo di misura superiore ad una settimana. Infine sono stati calcolati, per ogni giorno di misura, i livelli equivalenti diurni e notturni ed i valori medi settimanali diurni e notturni.

Secondo il *DPCM del 14/11/1997* le zone in cui ricadono i punti di misura sono classificabili in classe IV "*area di intensa attività umana*", i cui limiti assoluti di immissione diurno e notturno sono rispettivamente 65 dB(A) e 55 dB(A). Il Comune di Ronchi dei Legionari, nel suo progetto di classificazione acustica in corso di predisposizione, prevede l'inserimento di questa zona nella Classe IV, mentre per il Comune di Fogliano Redipuglia, risulta vigente la normativa del 1991.

Nelle successive *Figure 3.7.3.2a ÷ 3.7.3.2f* sono riportati i grafici degli andamenti giornalieri, diurni e notturni, dei rilievi effettuati. Tali grafici mostrano che in tutti e tre i punti considerati si verificano superamenti dei limiti assunti come riferimento, in particolare la notte, dove i 50 dB(A) per le zone residenziali e i 60 dB(A) per il caso di Fogliano Redipuglia, che non ricade in zona residenziale, non vengono rispettati.

Solo nel terzo punto viene rispettato il limite giornaliero di 70 dB(A), ma tale limite è provvisorio. Nel momento in cui verrà approvata la zonizzazione acustica in applicazione del *DPCM del 14 /11/1997* il limite per un'area in classe IV diventerà di 65 dB(A),valore ad oggi superato in tale punto.

Figura 3.7.3.2a *Rilievi Diurni nel Punto 1*

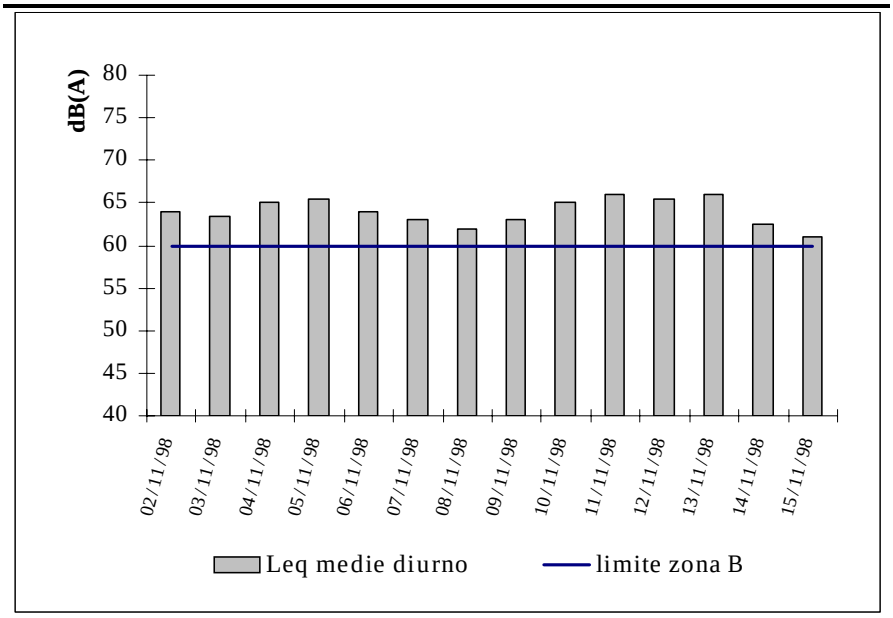


Figura 3.7.3.2b *Rilievi Notturni nel Punto 1*

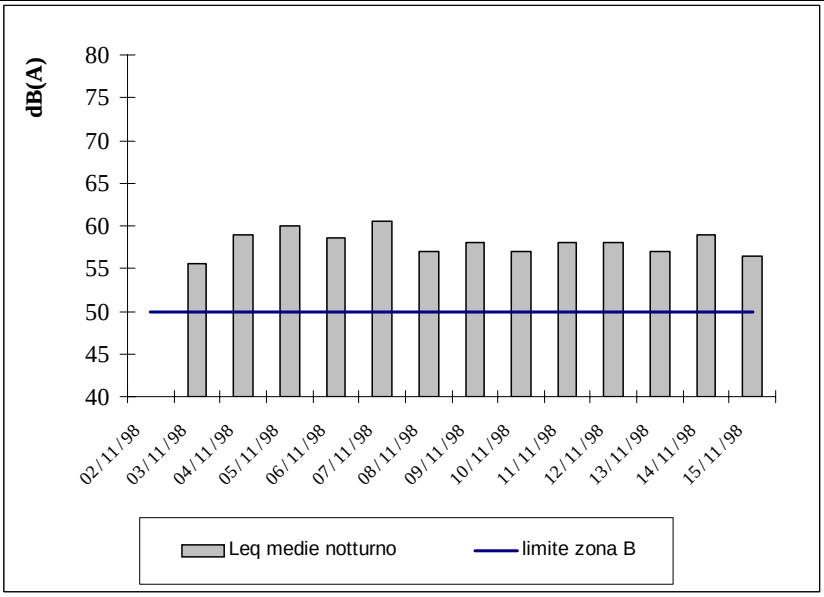


Figura 3.7.3.2c *Rilievi Diurni nel Punto 2*

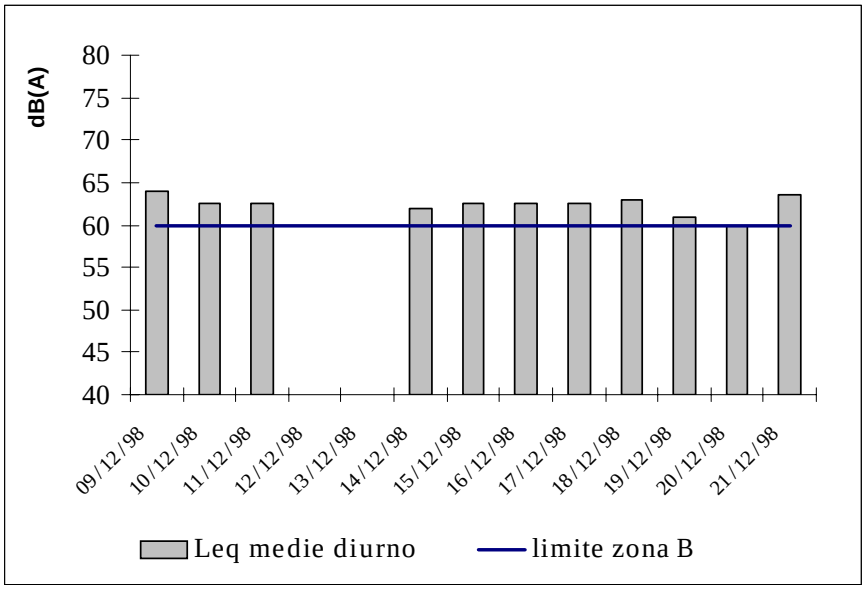


Figura 3.7.3.2d *Rilievi Notturni nel Punto 2*

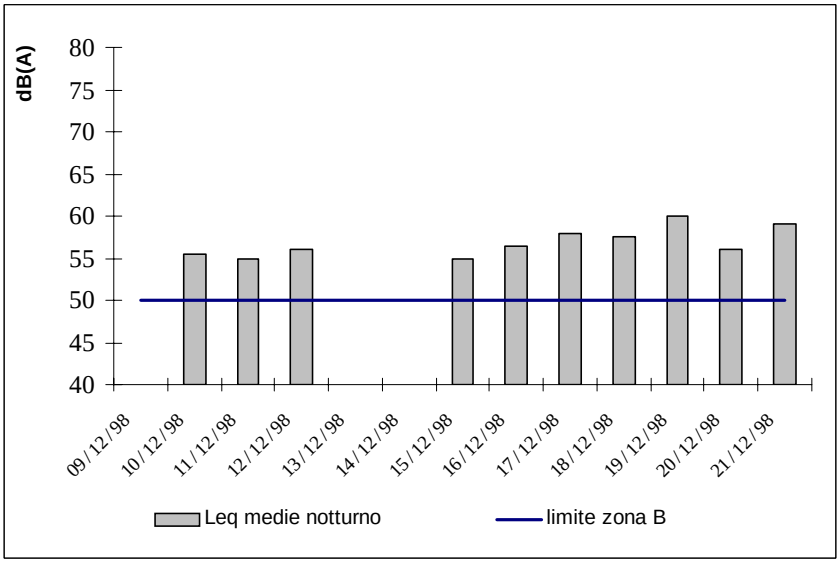


Figura 3.7.3.2e *Rilievi Diurni nel Punto 3*

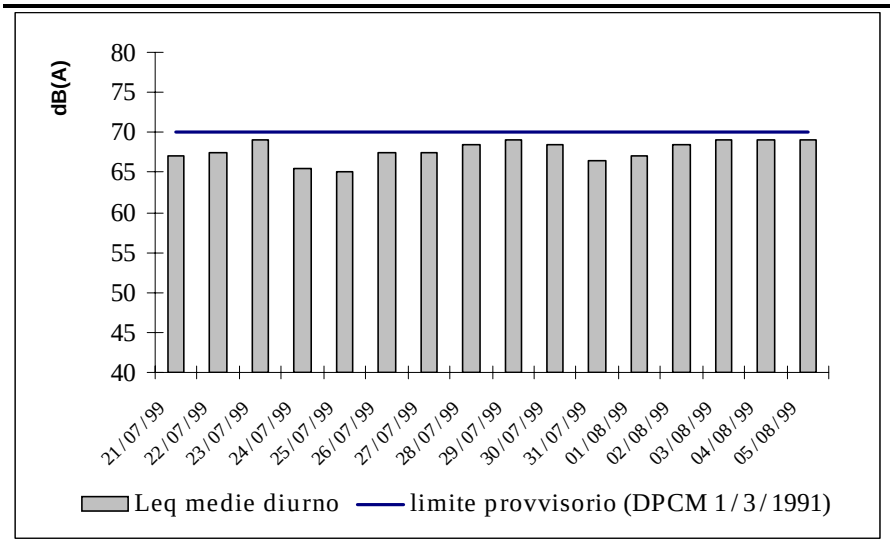
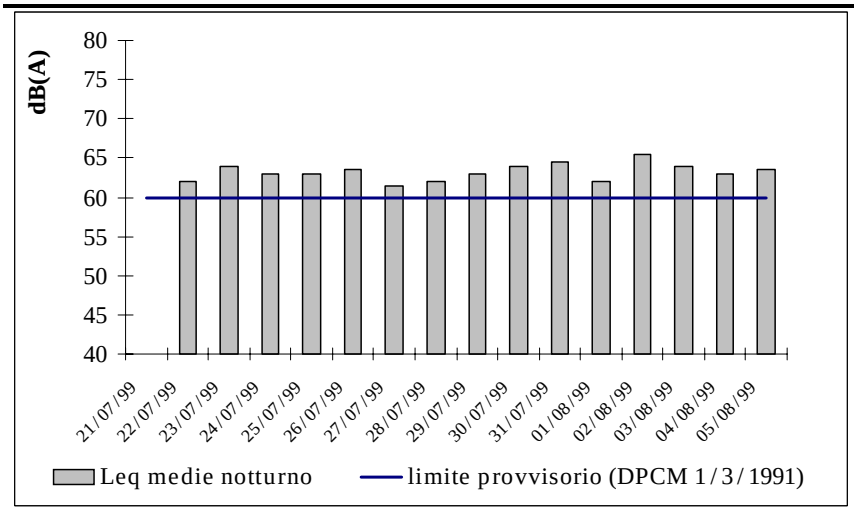


Figura 3.7.3.2f *Rilievi Notturni nel Punto 3*



E' significativo rilevare che l'entità dell'inquinamento acustico osservato si caratterizza sia per valori generalmente superiori a quelli assunti come riferimento, in modo marcato in periodo notturno, sia per la continuità del fenomeno acustico.

Rilievi ARPA – Dipartimento Provinciale di Udine

Il Dipartimento Provinciale dell'ARPA di Udine ha eseguito alcune indagini fonometriche al fine di valutare la rumorosità ambientale in diverse zone della provincia.

I dati analitici ottenuti dall'elaborazione dei rilievi fonometrici effettuati sono riassunti in *Tabella 3.7.3.2b*: nelle ultime tre indagini riportate in Tabella, oltre ai rilievi strumentali, è stato applicato un modello di simulazione acustica (modello Mithra) per una più compiuta valutazione dell'impatto sul territorio.

I limiti di riferimento di legge presi in considerazione, non essendo state approvate le zonizzazioni acustiche comunali, sono quelli del *DPCM del 1/3/1991* ed, esclusivamente per le ferrovie, del *DPR n. 459 del 18/11/1998*.

Tabella 3.7.3.2b *Rilievi Acustici*

	Punto di Misura	Destinazione d'uso da PRG	Distanza dalla infrastruttura (m)	Leq medio misurato dB(A)		Limite di legge vigente dB(A)	
				diurno	notturno	diurno	notturno
1	Via Taglio 16A – Palmanova	Zona B	83	62,5	58	60	50
2	Fraz S. Leopoldo-Pontebbia	Zona B	40	57	54,5	60	50
3	Via Milano 33 - Pasian di Prato	Zona B	20	67,5	63	60	50
4	Via Bassi - Pocenia	Zona A	90	65	61	65	55
5	Via Simonetti 3 – S. Maria la Longa	Zona B	10	69,2	68,6	70	60
6a	Via dei Platani - Venzone	Nr	50	67,2	69,8	70	60
6b	Via Monte Amariana – Fraz. Carnia	Nr	100	57,4	57,5	70	60
6c	Borgo Chiavris 3 – Fraz. Portis	Nr	65	64,9	64,7	70	60

Fonte: ARPA - Dipartimento Provinciale di Udine

La prima indagine è stata effettuata nel periodo compreso tra il 2 ed il 10 maggio 2000 posizionando il microfono all'esterno di un'abitazione a Palmanova, distante 83 m dall'autostrada A4. L'abitazione è collocata in zona residenziale B.
Analizzando i dati giornalieri si può affermare che sono stati sempre registrati superamenti dei limiti di legge ad esclusione di una domenica, in concomitanza con il blocco dei mezzi pesanti sulle autostrade. Anche se l'area in questione fosse classificata in classe IV, *area ad intensa attività umana*, i limiti notturni sarebbero superati.

La seconda indagine è stata eseguita tra il 4 e l'11 luglio 2000 presso un'abitazione privata nel comune di Pontebba, posizionando il microfono del fonometro verso l'autostrada A23, distante 40 m dall'asse stradale. Anche per questo punto si deve considerare che l'abitazione è collocata in zona residenziale B.
I limiti notturni vengono sempre superati, con un Δ medio di circa 4,5 dB(A). L'andamento del livello equivalente registrato nel periodo di misura evidenzia un clima acustico pressoché costante, ad indicare che l'unica fonte di rumore è il passaggio delle vetture sul viadotto stradale della A23.

La terza indagine è stata condotta dal 2 all'11 giugno 2001 ed il fonometro è stato collocato presso un'abitazione nel comune di Pasian di Prato, a 20 m di distanza dalla A23, in un'area destinata dal PRG a residenziale consolidato. Sono stati sempre registrati superamenti dei limiti di accettabilità dettati dal *DPCM del 1/3/1991*, soprattutto di notte quando il superamento risulta superiore a 10 dB(A). Nell'area indagata non esistono aree industriali o artigianali che possono essere sorgente di emissione sonore; il clima acustico risulta pertanto quasi esclusivamente determinato dal traffico veicolare dell'autostrada A23 e delle Tangenziali Est e Ovest.

La quarta indagine è stata condotta dall'11 al 17 gennaio 2000 ed il fonometro è stato posizionato, ad una distanza di 90 m dall'autostrada A4, presso un'abitazione che ricade in zona A secondo la classificazione del Piano Regolatore Generale del Comune di Pocenia.
La valutazione puntuale evidenzia il superamento del limite di accettabilità notturno. E' stata inoltre effettuata una simulazione per calcolare il valore atteso di pressione sonora in una porzione di territorio più ampia. La misura fonometrica effettuata è stata utilizzata per tarare il modello e sono stati utilizzati i dati di traffico rilevati nel 1998 dalla società Autovie Venete come dati di ingresso: si ritiene che il rumore esistente sia esclusivamente generato dal traffico autostradale.
Le curve isofoniche, elaborate con il modello Mithra, mostrano che i limiti notturni vengono sempre superati in tutte le aree residenziali più prossime alla A4 e le abitazioni interessate dall'impatto negativo sono quelle i cui immobili fronteggiano l'arteria stradale.

La quinta indagine è stata svolta tra il 14 ed il 16 febbraio 2000. Il fonometro è stato posizionato sul terrazzo di un'abitazione in comune di S.Maria la Longa ubicata in zona B residenziale, a circa 10 m dalla linea ferroviaria Udine – Cervignano, ma ricadente all'interno della fascia A definita dal *DPR n°459 del 18/11/1998*, ossia a distanza inferiore a 100 m dall'asse ferroviario.
In tutto il periodo di misura il livello equivalente del rumore del treno misurato supera i limiti della fascia A; analogamente, per tutte le abitazioni in prossimità del tratto ferroviario vengono superati i limiti notturni, mentre le abitazioni più lontane subiscono l'effetto schermo delle prime. Anche i valori delle scuole materne ed elementari, che si trovano presso la linea ferroviaria, eccedono il limite di legge diurno di 50 dB(A).

La sesta indagine è stata condotta in tre postazioni differenti, denominate 6a, 6b e 6c, per caratterizzare il territorio comunale di Venzone. L'indagine è stata svolta dal 28 al 30 maggio 2001. Tutte le abitazioni nelle quali è stato posizionato il fonometro ricadono in fascia A, come definita al capoverso precedente.
Si osservano superamenti notturni nelle postazioni *6a* e *6c*; a supporto dei rilievi eseguiti, applicando il modello di simulazione in condizione "notturna", tutte le abitazioni ricadenti nelle fasce A e B eccedono i valori limite definiti dalla normativa, ad eccezione dell'abitato interno alla cinta muraria di Venzone, che gode di una funzione di schermo acustico da parte della cinta stessa. L'abitato di Carnia riporta un grado di inquinamento acustico inferiore.

Rilievi Comune di Trieste: Grande Viabilità Triestina - Collegamento autostradale Molo VII – Padriciano

La problematica dell'inquinamento acustico in relazione alla "Grande Viabilità" a Trieste è stato affrontato già nel 1984, nell'ambito degli studi di impatto ambientale, mediante la valutazione del rumore preesistente tra la zona di Monte Spaccato ed il Porto.
Successivamente alla realizzazione dell'infrastruttura, dal Porto a Cattinara, sono stati effettuati rilievi acustici, per 14 ambiti distinti, dal Molo VII a Padriciano (1 Lacotisce, 2 Mattonaia, 3 Altura, 4 Raute, 5 Dallo svincolo di Porto Nuovo a Viale Tartini, 6 Via S. Marco, 7 Passeggio S. Andrea, 8 Caserma dei Vigili del Fuoco, 9 Via Doda - Via Svevo, 10 Via Svevo – Imbocco della Galleria di Servola, 11 Dallo sbocco della Galleria di Servola al Piazzale Terni, 12 Dal Piazzale Terni a Via del Ponticello, 13 Comprensorio IACP di Valmaura, 14 San Giuseppe).
Lo scopo era quello di valutare le situazioni acustiche ai fini della bonifica con barriere antirumore.
Lacotisce e Mattonaia (S. Dorligo) e le edificazioni di Altura e Raute (Trieste) sono stati i primi quattro ambiti oggetto dell'indagine, mentre i restanti dieci sono stati analizzati successivamente.
Lo studio di tali ambiti è stato accompagnato da una valutazione delle priorità d'intervento con l'indicazione dei costi, degli indicatori di beneficio e del conseguente rapporto costi / benefici.

Gli studi sui quattordici ambiti (è stato successivamente abbandonato quello relativo alla Caserma dei Vigili del Fuoco in quanto considerato poco significativo) hanno portato alla progettazione e realizzazione di barriere acustiche di varia lunghezza ed altezza e sono stati completati nel 2000. Sono state valutate sia la situazione "ante" che quella "post" mitigazione.
A titolo esemplificativo si riportano alcuni valori di riferimento, mediati tra i vari punti di misura, degli ambiti ritenuti più significativi:

- *Dallo svincolo di Porto Nuovo a Viale Tartini (via dei Lloyd)*: i livelli sonori equivalenti in facciata degli edifici più esposti, misurati "prima" della mitigazione ed espressi in decibel "pesati A", sono in media di 62,0 dB(A) diurni e 54,0 dB(A) notturni, mentre "dopo" la realizzazione delle barriere i valori si assestano sull'ordine di 54,5 dB(A) diurni e 46,0 dB(A) notturni. Si evince che gli abbattimenti medi sono risultati rispettivamente di 7,5 dB(A) durante il giorno e 8,0 dB(A) durante la notte. Se si confrontano i dati contenuti nello studio iniziale emerge che gli abbattimenti teorici previsti erano invece della grandezza di 12 / 13 dB(A). Tale differenza è dovuta essenzialmente a variazioni nelle sorgenti secondarie, trattandosi di una zona prossima agli ambiti industriali e portuali.

- *Zona di Servola (via dei Giardini)*: i livelli sonori misurati "prima" della mitigazione sono in media di 70 dB(A) diurni e 65,5 dB(A) notturni (al Piano Terra – P.T. degli edifici) e di 75,5 dB(A) diurni e 69,5 dB(A) notturni (al II° piano degli edifici), mentre "dopo" la realizzazione delle barriere i valori si assestano sull'ordine di 61,0 dB(A) diurni e 56,5 dB(A) notturni (al P.T. degli edifici) e di 71,5 dB(A) diurni e 68 dB(A) notturni (al II° piano degli edifici).

Gli abbattimenti sono risultati, quindi, rispettivamente di 9,5 e 3,5 dB(A) durante il giorno e 9,5 e 1,5 dB(A) durante la notte. In questo caso il confronto tra i dati rilevati e quelli previsti è influenzato dalla presenza del vicino stabilimento siderurgico e degli impianti ad esso connessi.

- *San Giuseppe della Chiusa*: i livelli sonori evidenziano in media 59 dB(A) diurni e 50 dB(A) notturni, mentre "dopo" la realizzazione delle barriere i valori si assestano sull'ordine di 55,5 dB(A) diurni e 45,5 dB(A) notturni. Si evince che gli abbattimenti medi sono risultati rispettivamente di 3,5 dB(A) durante il giorno e di 4,5 dB(A) durante la notte a fronte di 7/8 dB(A) previsti. In questo caso i fattori influenzanti sono costituiti essenzialmente dai passaggi veicolari sulla viabilità locale sottostante.

- *Zona di Servola, all'uscita della galleria Sud*: i livelli sonori misurati "prima" della mitigazione sono, in corrispondenza dell'edificio più esposto, in media di 73,5 dB(A) diurni e 65,5 dB(A) notturni, mentre "dopo" la realizzazione delle barriere i valori si assestano sull'ordine di 60,5 dB(A) diurni e 53,5 dB(A) notturni.
  Emerge dunque che gli abbattimenti sono rispettivamente di 13,0 dB(A) durante il giorno e 12,0 dB(A) durante la notte. Se si confrontano i dati contenuti nello studio iniziale emerge che gli abbattimenti rispettano le previsioni.

- *Zona di Valmaura*: i livelli sonori misurati "prima" della mitigazione sono in media di 65 dB(A) diurni e 58,5 dB(A) notturni (al 5° piano degli edifici) e di 67 dB(A) diurni e 60 dB(A) notturni (all' 8° piano degli edifici), mentre "dopo" la realizzazione delle barriere i valori si assestano sull'ordine di 62,5 dB(A) diurni e 55 dB(A) notturni (al 5° piano degli edifici) e di 63 dB(A) diurni e 56,5 dB(A) notturni (all' 8° piano degli edifici).
  Gli abbattimenti risultano rispettivamente di 2,5 e 4 dB(A) durante il giorno e 3,5 dB(A) durante la notte.

- *Via S. Marco*: i livelli sonori misurati "prima" della mitigazione sono in media di 71 dB(A) diurni e 64 dB(A) notturni, mentre "dopo" la realizzazione delle barriere i valori si assestano sull'ordine di 66,5 dB(A) diurni e 58,5 dB(A) notturni.
  Si evince che gli abbattimenti sono rispettivamente di 4,5 dB(A) durante il giorno e 5,5 dB(A) durante la notte. Se si confrontano i dati contenuti nello studio iniziale emerge che in genere gli abbattimenti rispettano le previsioni.

- *Da via Doda a via Svevo*: i livelli sonori misurati, in una postazione che risente non soltanto del rumore prodotto dalla Grande Viabilità, ma anche di quello determinato dalla sottostante viabilità ordinaria, amplificato anche dalle riflessioni sulle strutture di sostegno della sopraelevata, "prima" della mitigazione sono in media di 72 dB(A) diurni e 63,5 dB(A) notturni, mentre "dopo" la realizzazione delle barriere i valori si assestano sull'ordine di 69,5 dB(A) diurni e 61,5 dB(A) notturni; questi ultimi sono stati però misurati in periodo estivo, diversamente da quelli iniziali.

Gli abbattimenti sono da ritenersi senz'altro maggiori di quelli che risultano dalla differenza di valori ante – post e ciò a causa della più rilevante presenza di veicoli a due ruote nel periodo estivo sulla viabilità ordinaria sottostante il viadotto. Stimando questo effetto pari ad 1 dB(A), si può considerare un'attenuazione dell'ordine dei 3,0 – 3,5 dB(A).

Rilievi Comune di Trieste: Piano Triennale di Tutela Ambientale 1994-1996

La caratterizzazione del clima acustico nelle aree urbane viene normalmente eseguita durante la realizzazione dei piani di zonizzazione acustica.
Il comune di Trieste in attesa delle linee guida per la formulazione di tali piani nel 1996 ha commissionato ad ISMES SpA, nell'ambito dei finanziamenti del Ministero Ambiente per il Piano Triennale di Tutela Ambientale 1994-1996, misure di rumore in punti ritenuti idonei a rappresentare i diversi "climi" acustici presenti in città. Queste misure sono state ripetute nel 2000.

I risultati principali sono mostrati in *Tabella 3.7.3.2c*.

Tabella 3.7.3.2c *Rilievi Acustici in dB(A)*

	Punto di Misura	**Misure Maggio 1996(*)**				**Misure Settembre 2000**			
		Laeq Diurno	**Laeq Notturno**	**L95 Diurno**	**L95 Notturno**	**Laeq Diurno**	**Laeq Notturno**	**L95 Diurno**	**L95 Notturno**
1	Viale Miramare Hotel Greif	72,0	67,5	60,5	44,5	66,5	59,8	53,8	33,9
2	Viale Miramare 19	76,0	70,5	68,0	47,0	71,1	69,8	63,5	63,0
3	Via Cantù 10	51,5	44,0	40,0	35,5	54,9	43,3	38,5	32,0
4	Via Catullo 7	54,5	48,0	42,5	36,0	57,0	48,2	37,1	36,6
5	Piazza Dalmazia	70,5	66,0	63,0	56,0	73,0	64,9	63,5	47,6
6	Via Coroneo 31	72,5	64,5	58,0	48,0	65,2	60,8	49,1	45,7
7	Via S. Cilino 42	67,0	55,0	55,0	37,5	55,9	55,4	43,3	38,5
8	Via Battisti 3	74,0	66,5	64,0	52,5	71,9	63,3	59,7	35,8
9	Piazza Goldoni 55	72,5	65,5	66,0	53,0	66,4	63,0	54,5	54,0
10	Via Rossetti 23	74,5	68,0	61,5	47,5	70,2	63,5	55,6	32,1
11	Piazza Ospedale 2	71,0	64,0	61,5	49,0	69,4	60,2	57,5	33,2
12	Piazza Venezia 4	67,5	60,0	60,5	49,0	66,3	59,0	56,2	43,1
13	Via Locchj 20	66,5	57,0	55,5	44,5	64,8	57,5	54,9	45,2
14	Via D'Annunzio 40	67,0	60,5	56,5	44,0	75,7	70,1	67,5	43,8
15	Via Pasquale 21	68,0	59,0	51,5	41,0	62,9	56,2	56,0	49,6
16	Via Carli 8	67,5	56,0	54,5	41,0	64,8	57,0	56,8	43,0
17	Via Ponziana 4	71,0	63,0	59,0	43,0	58,8	53,9	52,5	51,5
18	Via Alpi Giulie 8/4	58,5	50,5	46,0	33,5	60,0	47,6	40,2	30,6
19	Via Manli 2	62,5	53,5	47,5	36,0	60,6	54,9	45,9	34,6
20	Ospedale Gattinara	56,5	47,5	49,0	44,0	62,0	56,2	47,9	47,6

Fonte: Comune di Trieste - Area Pianificazione Territoriale Servizio Ambiente e Traffico
* Le misure diurne di L95 vanno dalle 8 alle 20 e le notturne dalle 22 alle 2.

Le misure sopra riportate mostrano che i livelli sonori più elevati si raggiungono nelle aree del centro storico, in particolare a ridosso di arterie di scorrimento veloce, di linee ferroviarie e di altre sorgenti di rumore.

Dall'analisi puntuale delle misure riportate nello "Studio di aggiornamento della zonizzazione acustica della città di Trieste" realizzato dal Comune di Trieste – Area Pianificazione Territoriale, emerge tuttavia che il traffico veicolare è la principale fonte (l'influenza del traffico ferroviario è limitata ad un breve tratto): determina in alcune postazioni livelli sonori diurni superiori a 70 dB(A) e notturni superiori a 60 dB(A).

Di tali situazioni si dovrà tener conto nella redazione del Piano di Zonizzazione acustica che dovrà identificare i necessari provvedimenti anche attraverso uno stretto collegamento con il Piano Urbano del Traffico.

Dall'analisi dei documenti relativi alle indagini fonometriche effettuate lungo gli assi stradali e ferroviari, risulta che nei pressi delle infrastrutture, in alcuni casi, vengono superati i valori limite di emissione. I flussi di traffico sono infatti consistenti e solo in determinati casi esistono barriere fonoassorbenti o altre forme mitigative che permettono di contenere il rumore immesso ai ricettori sensibili esistenti, quali appunto le abitazioni.

I superamenti dei limiti relativi alla classe IV avvengono soprattutto in periodo notturno, in quanto i flussi di traffico permangono molto elevati. Il clima acustico misurato risulta infatti compreso tra 60 e 65 dB(A) in svariate situazioni. Lungo le grandi direttrici di traffico non è raro trovare livelli che superano i 70 dB(A). L'intervallo 60-65 dB(A) potrebbe essere accettabile di giorno nel caso in cui certe aree dovessero essere classificate come "*aree a intensa attività umana*", ma è sempre troppo elevato per il periodo notturno, soprattutto per i ricettori sensibili.

Riferimenti per la Valutazione

La Legge Quadro sull'inquinamento acustico (*Legge 26 ottobre 1995, n. 447*) stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico.

La Legge demanda all'entrata in vigore dei regolamenti di esecuzione la definizione dei livelli sonori ammissibili per tipologia di fonte emittente (traffico automobilistico, aereo, ferroviario, marittimo e da impianti fissi) e definisce i criteri per la riduzione del rumore del traffico e degli aeroporti, adottando, in via transitoria, le disposizioni contenute nel *DPCM dell'1 marzo 1991*. Tale Decreto definiva i limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi interni e esterni per l'intero territorio nazionale e in particolare nelle aree urbane; stabiliva inoltre le modalità di esecuzione delle misure di livello sonoro sia per gli ambienti interni che esterni.

Il *DPCM* del *14 novembre 1997* stabilisce i valori limite di emissione, di immissione, i valori di attenzione e i valori di qualità (vedere *Tabelle 3.7.3.2d, 3.7.3.2e* e *3.7.3.2f*) per ciascuna classe di destinazione d'uso del territorio definita dallo stesso Decreto e precedentemente dal *DPCM dell'1 marzo 1991*.

I valori di attenzione, espressi come Leq(A) a lungo termine, sono quelli della *Tabella 3.7.3.2e* aumentati di 10 dB(A) nel periodo diurno e di 5 dB(A) nel periodo notturno, se riferiti al periodo di un'ora, oppure i medesimi della *Tabella 3.7.3.2e* qualora riferiti ad un tempo "all'interno del quale si vuole avere la caratterizzazione del territorio dal punto di vista della rumorosità ambientale". Tale tempo è determinato in funzione dei periodi che consentono la valutazione di specifiche realtà locali.

Tabella 3.7.3.2d *Valori Limite di Emissione* (Leq in dB(A)) Relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento*

Classi di destinazione d'uso	**Tempi di riferimento**	
	Diurno (06:00-22:00)	**Notturno (22:00-6:00)**
I - Aree particolarmente protette	45	35
II - Aree prevalentemente residenziali	50	40
III- Aree di tipo misto	55	45
IV - Aree di intensa attività umana	60	50
V - Aree prevalentemente industriali	65	55
VI - Aree esclusivamente industriali	65	65

* Valore massimo di rumore che può essere immesso da una sorgente sonora (fissa o mobile) misurato in prossimità della sorgente stessa.

Tabella 3.7.3.2e *Valori Limite di Immissione** (Leq in dB(A)) Relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento*

Classi di destinazione d'uso	**Tempi di riferimento**	
	Diurno (06:00-22:00)	**Notturno (22:00-6:00)**
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

** Rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore (fisse o mobili) nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

Tabella 3.7.3.2f *Valori di Qualità*** (Leq in dB(A)) Relativi alle Classi di Destinazione d'Uso del Territorio di Riferimento*

Classi di destinazione d'uso	**Tempi di riferimento**	
	Diurno (06:00-22:00)	**Notturno (22:00-6:00)**
I - Aree particolarmente protette	47	37
II - Aree prevalentemente residenziali	52	42
III- Aree di tipo misto	57	47
IV - Aree di intensa attività umana	62	52
V - Aree prevalentemente industriali	67	57
VI - Aree esclusivamente industriali	70	70

*** Valori di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e metodiche di risanamento disponibili per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla *Legge 447/95*.

La classificazione delle zone riportata nelle precedenti Tabelle era indicata nel testo del *DPCM dell'1 marzo 1991* ed è stata ripresa nel *DPCM del 14 novembre*

1997, così come le definizioni di periodo diurno (dalle 6:00 alle 22:00) e notturno (dalle 22:00 alle 6:00).

Un'ulteriore specificazione cui il *DPCM del 14 novembre 1997* fa riferimento è il criterio di limite differenziale: all'interno delle abitazioni non devono essere superate le differenze massime tra il livello del rumore ambientale ed il livello del rumore residuo, cioè tra il livello misurato rispettivamente in presenza ed in assenza della specifica sorgente disturbante. Tali valori differenziali massimi sono pari a 5 dB(A) di giorno e 3 dB(A) di notte. Tale criterio differenziale non si applica nelle aree classificate in classe 6 (aree esclusivamente industriali) e alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali, ferroviarie, aeroportuali e marittime e dalle attività e dai comportamenti non connessi con esigenze produttive, commerciali ed artigianali.

Il criterio differenziale non si applica, inoltre, nei seguenti casi in quanto ogni effetto del rumore è da ritenersi trascurabile:

- se il rumore misurato a finestre aperte è inferiore a 50 dB(A) di giorno e 40 dB(A) di notte;
- se il rumore misurato a finestre chiuse è inferiore a 35 dB(A) di giorno e 25 dB(A) di notte.

Il *DPCM dell'1 marzo 1991* definiva inoltre i limiti di tetto superiore (60 dB(A) di giorno e 45 dB(A) di notte in ambiente chiuso) che non devono in alcun modo essere incrementati dal rumore specifico della sorgente sonora disturbante.

Alcune Regioni hanno emanato apposite linee guida per il coordinamento delle azioni delle Amministrazioni locali in adempimento alle prescrizioni della *Legge Quadro sull'inquinamento acustico 447/95*, anche se molti Comuni non hanno a tutt'oggi provveduto ad adottare la classificazione in zone del territorio comunale, così come specificato nelle Tabelle, ai fini della determinazione dei limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.
L'ARPA FVG, su incarico della Regione, ha in corso di predisposizione le linee guida per la zonizzazione acustica comunale che costituiranno parte integrante della Legge Regionale in attuazione della *Legge 447/95*.

Si deve infine ricordare che, in attuazione di quanto indicato dall'*art. 11* della suddetta *Legge Quadro*, sono entrati in vigore leggi e regolamenti che determinano, in modo non equivoco, i livelli sonori ammissibili per il traffico ferroviario (*Decreto del Presidente della Repubblica n.459 del 18/11/1998, Regolamento recante norme di esecuzione dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447, in materia di inquinamento acustico derivante da traffico ferroviario*) e per il traffico aereo, attraverso una serie di leggi e regolamenti (vedere *Indicatore 7-3*).
Tali regolamenti stabiliscono delle "fasce di pertinenza dell'infrastruttura", all'interno delle quali si applicano limiti di livello sonoro stabiliti per quelle

infrastrutture, in deroga a quanto determinato per tutto il territorio nazionale dal *DPCM del 14 novembre 1997*.
Il *DPR n.459 del 18/11/1998* stabilisce i campi di applicazione della normativa suddividendo le infrastrutture in "esistenti" e "di nuova realizzazione": per le infrastrutture esistenti, vengono individuate due fasce di pertinenza, la fascia A di 100 m, espressa come distanza dall'infrastruttura ferroviaria, e la fascia B compresa in 150 m a partire dal limite della Fascia A. I limiti per le infrastrutture esistenti e di nuova realizzazione con velocità di progetto non superiore ai 200 km / h sono riportati in *Tabella 3.7.3.2g*.

Tabella 3.7.3.2g *Valori Limite di Immissione* del Rumore Prodotto da Infrastruttura Ferroviaria (Leq in dB(A))*

Classi di destinazione d'uso	**Tempi di riferimento**	
	Diurno (06:00-22:00)	**Notturno (22:00-6:00)**
Scuole, ospedali, case di cura e di riposo	50	40
Recettori all'interno della Fascia A	70	60
Recettori all'interno della Fascia B	65	55

* Rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore (fisse o mobili) nell'ambiente abitativo e nell'ambiente esterno misurato in prossimità dei ricettori.

Ad oggi, non è ancora entrata in vigore una specifica normativa che determini tanto l'estensione delle fasce di rispetto che i limiti per le infrastrutture stradali.

Valutazione della Qualità del Dato

I dati disponibili per il calcolo dell'indicatore sono limitati a pochi punti e soltanto a determinate infrastrutture per cui non consentono di valutare in termini complessivi il fenomeno. Si evince però un frequente stato di superamento dei valori limite di immissione.

3.7.3.3 *Scheda dell'Indicatore 7-3: Indice di Disturbo*

Codice Indicatore	*7– 3*
Tematica	*Rumore*
Sottotematica	*Sorgenti di pressione acustica*
Indicatore	*Indice di disturbo*
Tipo	*Stato*
Obiettivo	*Determinare il grado di disturbo del rumore delle infrastrutture stradali rispetto alla popolazione esposta a tale rumore*
Riferimenti	*Legge Quadro 26 ottobre 1995 n. 447, DPCM dell'1 marzo 1991, DPCM del 14 novembre 1997, DM del 29 Novembre 2000*
Dati necessari	*Pressione sonora lungo le principali infrastrutture e distribuzione territoriale della popolazione*
Fonte	*Autovie Venete SpA*
Disponibilità	**Ambito Spaziale:** *regionale* **Aggiornamento:** *biennale* **Periodo:** *2000*

Descrizione Calcolo Valutazione

Obiettivo dell'indicatore è calcolare il grado di disturbo della popolazione dovuto al rumore generato dal traffico stradale, in una fascia di 400 m incentrata sull'asse stradale, al fine di progettare gli interventi di bonifica e di mitigazione acustica.

Le Autovie Venete hanno effettuato uno studio sul rumore generato dalle autostrade A23, A28 ed A4 ed hanno calcolato l'indice di disturbo per tutti i ricettori ricadenti nella fascia di 400 m.

La metodologia applicata segue la procedura standard descritta nel *DM del 29/11/2000* relativo ai piani di risanamento acustici. In particolare sono state sviluppate le seguenti attività:

- realizzazione cartografia digitale 3D delle aree lungo le infrastrutture principali, comprese in una fascia distante 200 m dall'asse stradale;
- individuazione dei ricettori sensibili nel corridoio di indagine;
- modellizzazione di simulazione acustica e valutazione dell'impatto attuale (CityMap);
- calcolo degli indici di disturbo, ai fini di un intervento complessivo di bonifica.

Sono stati considerati come ricettori sensibili tutte le case adibite ad abitazione distanti meno di 200 m dal ciglio dell'autostrada e sono state suddivise in due classi a seconda della loro distanza: fino a 60 m e fino a 200 m. Per stimare il numero delle persone esposte a disturbo da rumore, si è ipotizzato di assegnare un volume per abitante pari a 100 m^3; si è così calcolato il numero di abitanti teorici nel territorio considerato.
Inoltre, ai fini di semplificare la base dati, le case ricadenti nello stesso nucleo abitato sono state accorpate in una stessa "zona" e localizzate nel baricentro del nucleo stesso.

L'indice di disturbo *I* è stato calcolato per ogni zona secondo la seguente formula:

$$I = n_{abitanti} \times \left(Leq_{stimato} - Leq_{limite} \right)$$

Sono stati presi in considerazione oltre 8.000 edifici disposti in un corridoio di indagine di più di 7.200 ha per un totale di 45.863 persone teoriche. In *Figura 3.7.3.3a* sono localizzate le zone ricadenti in Regione Friuli Venezia Giulia.

In *Tabella 3.7.3.3a* sono riportati gli indici di disturbo calcolati, in ordine decrescente e differenziati per autostrada. Per le zone che non superano i limiti di legge l'indice è nullo; lo stesso indice, invece, cresce con il numero delle persone esposte a rumore oltre i limiti di legge o con pressioni sonore molto al di sopra della normativa.

Tabella 3.7.3.3a *Indice di Disturbo*

Autostrada	Comune	Zona	Progressive da km	Progressive a km	Carreggiata	Indice di disturbo
A23	Campoformido	9	15+500	16+200	S	1116,6
A23	Pozzuolo del Friuli	7	15+000	15+300	N	840,2
A23	Pavia di Udine	4	7+400	7+800	N	426,9
A23	Pavia di Udine	5	8+900	9+200	N	325,7
A23	S. Maria La Longa	3	3+200	3+800	N	321,0
A23	Pozzuolo del Friuli	6	14+875	15+075	N	302,1
A23	S. Maria La Longa	2	2+600	3+000	N	266,7
A23	Campoformido	8	15+300	16+240	N	224,0
A23	Gonars	1	0+200	0+000	N	146,8
A23	Campoformido	10	16+650	17+150	N	95,6
A28	Azzano Decimo	11	12+250	12+600	N	68,5
A28	Fiume Veneto	18	16+600	16+900	S+N	53,6
A28	Chions	8	10+000	10+250	N+S	52,3
A28	Azzano Decimo Fiume Veneto	16	15+750	16+000	N	45,7
A28	Azzano Decimo Fiume Veneto	17	15+750	16+000	S	25,6
A28	Cinto Caomaggiore	4	6+250	6+600	N	23,6
A28	Chions	9	10+500	10+650	S	18,4
A28	Sacile	32	33+200	33+450	S	17,2
A28	Porcia	28	24+750	25+150	N	14,2
A28	Fiume Veneto	13	13+600	13+900	N	13,8
A28	Sesto al Reghena	3	4+700	4+950	N	12,1
A28	Fiume Veneto	19	17+400	17+650	S	10,0
A28	Porcia	27	24+450	25+050	S	10,0
A28	Fiume Veneto	14	13+600	13+900	S	8,0
A28	Cinto Caomaggiore	5	6+250	6+600	S	7,3
A28	Sacile Gaiarine	36	35+300	35+450	S	6,4
A28	Sacile	35	34+200	34+550	N	6,2
A28	Gruaro	2	2+000	2+600	N	5,4
A28	Porcia	26	23+350	23+650	S	5,2
A28	Azzano Decimo	10	11+600	12+000	S	4,8
A28	Gruaro	1	2+000	2+350	S	4,5
A28	Sacile	33	33+750	34+000	N	3,5
A28	Pordenone	22	19+750	20+100	S	3,0
A28	Chions	7	9+550	9+700	N+S	2,7
A28	Sacile	34	34+200	34+550	S	1,8
A28	Azzano Decimo	12	12+300	12+660	S	0,0

Autostrada	Comune	Zona	Progressive da km	Progressive a km	Carreggiata	Indice di disturbo
A28	Azzano Decimo	15	15+350	15+550	S	0,0
A28	Fiume Veneto	20	17+600	17+800	N	0,0
A28	Pordenone	21	19+750	20+100	N	0,0
A28	Pordenone	23	21+000	21+200	N	0,0
A28	Pordenone	24	21+000	21+200	S	0,0
A28	Pordenone	25	22+350	22+800	S	0,0
A28	Porcia	29	25+400	25+750	S	0,0
A28	Porcia	30	26+350	26+900	S	0,0
A28	Sacile	31	32+750	32+900	S	0,0
A28	Chions Sesto al Reghena	6	8+650	8+900	S	0,0
A4	Marcon	4	6+300	7+050	E	2044,4
A4	Quarto d'Altino	10	11+650	11+950	E+O	798,4
A4	Marcon	8	7+700	8+200	O	617,7
A4	Roncade	21	19+100	19+450	E	587,4
A4	Roncade	17	15+650	16+590	E	571,4
A4	Marcon	9	7+750	8+000	E	562,0
A4	Duino Aurisina	101	125+380	125+700	O	502,1
A4	Fossalta di Piave	27	25+000	25+500	O	492,8
A4	Marcon	6	7+150	7+450	O	474
A4	Roncade	13	12+940	13+570	E	387,7
A4	Fogliano Ronchi dei Legionari	96	110+400	110+700	E	367,7
A4	S. Pier d'Isonzo	93	107+700	108+300	E	362,2
A4	S.Stino di Livenza	51	43+050	43+400	E	362,1
A4	Marcon	7	7+400	7+650	E	360,0
A4	Campolongo al Torre	90	102+250	102+650	E+O	355,6
A4	Cessalto	45	36+750	37+100	E+O	355,4
A4	Noventa di Piave	30	27+000	27+350	E	354,9
A4	Marcon	5	7+050	7+300	E	354,4
A4	Roncade	19	17+350	17+550	E	324,4
A4	Noventa di Piave	35	30+550	31+100	E	319,0
A4	S. Pier d'Isonzo Fogliano	94	108+900	109+200	E	315,2
A4	Pocenia	77	76+800	77+450	O	311,6
A4	Noventa di Piave	37	31+300	31+950	E+O	311,5
A4	Meolo	20	19+000	19+150	O	309,7
A4	Venezia	1	2+500	2+800	O	305,0
A4	Annone Veneto	52	44+950	45+200	E+O	292,7
A4	Fossalta di Piave	26	25+000	25+450	E	288,0
A4	Palmanova	85	94+940	95+260	O	275,8
A4	Marcon	3	4+450	4+700	E	274,1
A4	Roncade	18	17+000	17+250	E	272,4
A4	S.Stino di Livenza	48	41+750	42+450	E	269,6
A4	Meolo	23	20+600	20+850	O	261,2
A4	Cessalto / S. Stino di Livenza	47	41+350	42+050	O	258,3
A4	Cessalto	42	36+000	36+250	O	257,7
A4	Roncade	16	15+630	16+170	O	238,4
A4	S. Stino di Livenza	49	42+100	42+500	O	231,1
A4	Fossalta di Piave	29	26+300	26+700	E	221,3
A4	Roncade	12	12+240	12+670	E	207,7
A4	Monastier	25	23+150	23+450	E	203,3
A4	Roncade	14	14+670	14+940	E	198,9
A4	Roncade	15	15+250	15+600	E	197,2
A4	Aiello del Friuli	87	99+800	100+150	E	175,8
A4	Portogruaro	55	47+700	48+000	E	173,6
A4	Pocenia	78	76+800	77+450	E	169,7
A4	Cessalto	43	36+300	36+500	O	167,5
A4	Villese	91	105+350	105+500	O	159,2
A4	Cessalto	44	36+600	36+700	E	158,5
A4	Meolo	22	20+400	20+650	E	156,6

Autostrada	Comune	Zona	Progressive da km	Progressive a km	Carreggiata	Indice di disturbo
A4	Cessalto	36	32+900	33+100	E	153,8
A4	Fossalta di Piave	28	25+700	25+950	O	152,8
A4	Fogliano	95	110+100	110+450	O	143,0
A4	Cessalto	41	34+650	34+900	O	127,8
A4	Roncade	11	12+230	12+490	O	126,7
A4	S. Michele al Tagliamento	70	66+600	66+800	E+O	125,8
A4	Noventa di Piave	34	30+200	30+450	E	121,6
A4	Noventa di Piave	31	27+350	27+650	O	120,0
A4	Villese	92	106+350	106+700	O	112,1
A4	Marcon	2	4+350	4+500	O	110,6
A4	Portogruaro	66	54+500	55+000	E	106,3
A4	Cessalto Motta di Livenza	46	38+900	39+100	E	104,1
A4	Porpetto	83	87+550	87+750	O	103,1
A4	Aiello del Friuli San Vito al Torre	89	100+900	101+050	O	101,1
A4	Meolo	24	21+050	21+400	E	97,1
A4	Portogruaro	53	47+100	47+300	O	96,8
A4	Cessalto	40	34+650	34+900	E	94,8
A4	Cessalto	38	34+200	34+650	E	92,5
A4	S.Stino di Livenza	50	42+800	43+000	E	92,5
A4	Ronchis	72	69+100	69+500	O	91,9
A4	Aiello del Friuli	88	100+200	100+600	E	91,9
A4	Ronchis	71	68+800	69+300	E	87,0
A4	Gonars	84	90+450	90+750	E+O	86,8
A4	Palmanova	86	95+190	95+310	E	86,8
A4	Porpetto	81	86+750	87+350	O	83,2
A4	Portogruaro	56	48+150	48+650	E+O	74,9
A4	Portogruaro	63	52+650	53+100	E+O	73,5
A4	Noventa di Piave	32	28+750	28+750	E	72,4
A4	Portogruaro	61	51+000	51+650	O	69,7
A4	Duino Aurisina	97	120+500	121+150	E	67,2
A4	Noventa di Piave	33	29+500	29+750	E	59,7
A4	Porpetto	80	86+750	87+050	E	57,7
A4	Portogruaro	60	50+600	50+750	E	50,1
A4	Teor	76	75+350	75+600	E	47,9
A4	Portogruaro	57	48+800	49+200	E+O	45,8
A4	Portogruaro	59	49+800	50+100	E	45,5
A4	Portogruaro	67	56+350	56+800	E	44,7
A4	Fossalta di Portogruaro	69	58+600	58+800	O	40,4
A4	Portogruaro	68	56+450	56+800	O	33,4
A4	Portogruaro	62	51+300	51+650	E	33,1
A4	Portogruaro	65	54+500	54+750	O	30,6
A4	Palazzolo della Stella	74	71+750	72+150	O	24,9
A4	Muzzana del Turgnano	79	80+950	81+600	E	17,9
A4	Porpetto	82	87+250	87+500	E	15,4
A4	Portogruaro	58	49+450	50+200	O	15,1
A4	Cessalto	39	34+450	34+650	O	14,6
A4	Portogruaro	54	47+550	47+700	O	9,2
A4	Duino Aurisina	100	124+970	125+700	E	7,8
A4	Duino Aurisina	98	122+100	123+350	E	5,6
A4	Portogruaro	64	54+000	54+250	E	3,3
A4	Palazzolo della Stella	75	73+250	73+500	E	1,6
A4	Palazzolo della Stella	73	69+950	71+500	O	1,4
A4	Duino Aurisina	99	123+200	123+350	O	0,0

Fonte: Autovie Venete SpA

L' indicatore vuole quantificare il disturbo arrecato alla popolazione dalle infrastrutture stradali: al crescere dell'indicatore cresce la priorità di intervento.

Un valore elevato dell'indicatore può infatti rivelare due situazioni distinte, a parità di valore: un numero elevato di persone esposte ad un rumore di poco oltre i limiti di legge oppure un numero esiguo di persone esposte ad un rumore molto oltre i limiti imposti dalla normativa.

Come si evince dalla Tabella vi sono molte zone per cui è stato calcolato un indice di disturbo molto elevato, oltre 1000 sulla A23 a Campoformido e oltre 2000 sulla A4 a Marcon. L'indice di disturbo sulla A4 è quasi sempre alto e lo stesso vale per la A23. La A28 presenta, invece, un indice di disturbo quasi sempre basso e spesso anche nullo. Tale indice è infatti elevato là dove è particolarmente consistente il traffico pesante e nei punti nodali della rete stradale regionale.

Riferimenti per la Valutazione

La "Legge Quadro sull'inquinamento acustico" (*Legge n. 447/95*) ed il successivo "Decreto del Ministero dell'Ambiente sui piani di risanamento acustici" (*DM del 29 Novembre 2000*) hanno modificato in modo sostanziale il quadro normativo di riferimento per la progettazione e realizzazione degli interventi di mitigazione della rumorosità ambientale. I punti salienti delle nuove normative possono così riassumersi:

- le infrastrutture di trasporto stradali vengono assimilate alle sorgenti sonore fisse; per esse dovranno essere definiti, con apposito Decreto attuativo, i valori limite ammissibili e le rispettive fasce di pertinenza, ovvero le porzioni di territorio adiacenti all'infrastruttura stradale entro cui attuare le azioni di bonifica. La Legge Quadro definisce inoltre che alle infrastrutture di trasporto non si applica il criterio del limite differenziale;

- allo Stato viene demandato il compito di predisporre piani pluriennali per il contenimento della rumorosità dei servizi pubblici essenziali, ovvero le linee ferroviarie, le metropolitane, le autostrade e le strade statali; su tali piani le Regioni possono formulare proposte non vincolanti relativamente alle modalità di attuazione ed alle priorità di intervento;

- i progetti di nuove realizzazioni, modifica o potenziamento di autostrade, strade extraurbane principali e secondarie devono essere redatti in modo da comprendere una relazione tecnica sull'impatto acustico; tali studi sono obbligatori nel caso vi sia la richiesta dei Comuni interessati oltre che nei casi previsti dalla vigente legge sulla valutazione di impatto ambientale; per la progettazione e la realizzazione degli interventi di mitigazione sonora, sia sulle nuove infrastrutture che sulle strade esistenti, gli enti proprietari e/o concessionari devono impegnare una quota fissa non inferiore al 7,5% dei fondi di bilancio previsti per le attività di manutenzione e di potenziamento delle infrastrutture stesse;

- per quanto riguarda le infrastrutture stradali esistenti, secondo quanto definito nel *DM del 29 novembre 2000*, gli enti proprietari o gestori hanno l'obbligo di presentare ai Comuni interessati i progetti di contenimento ed abbattimento del rumore, in cui siano indicati tempi di attuazione, modalità e costi degli interventi; tali piani devono essere recepiti dagli enti locali nei rispettivi Piani di Risanamento Acustico Comunali. Quanto disposto dal *DM del 29 novembre 2000* diverrà realmente vincolante ed operativo quando saranno definiti i limiti ammissibili e le fasce di competenza;

- i piani di risanamento, di cui al punto precedente, dovranno essere articolati in due fasi temporalmente distinte, e precisamente:
  - entro diciotto mesi dalla data di entrata in vigore, ovvero a partire dal 6 Gennaio 2001, la società o l'ente gestore individua le aree dove sia stimato o rilevato il superamento dei limiti previsti e trasmette i dati relativi ai Comuni ed alla Regione competenti;
  - entro i successivi diciotto mesi la società o l'ente gestore presenta ai Comuni interessati ed alla Regione competente il piano generale di contenimento e abbattimento del rumore, in cui siano definite le priorità di intervento, i costi delle opere di bonifica e le tempistiche di intervento.

Valutazione della Qualità del Dato

I dati disponibili sono sufficienti per caratterizzare il livello di priorità di intervento di risanamento acustico lungo le autostrade. Infatti i dati sono ben distribuiti su tutto il territorio regionale ed il modello utilizzato ha permesso una buona previsione del territorio interessato dall'indagine.

Esistono pochi dati sulle strade di livello inferiore e pertanto non si riescono a fare valutazioni di priorità di intervento di risanamento acustico sulle strade statali che spesso sono causa di disturbo per un numero maggiore di persone. Molte strade passano, infatti, nei centri abitati e sono interessate da flussi di traffico consistenti; inoltre la velocità dei veicoli è spesso elevata e ciò provoca un rumore maggiore ai ricettori vicini.

3.7.3.4 *Scheda dell'Indicatore 7- 4: Rumore Aeroportuale*

Codice Indicatore	*7– 4*
Tematica	*Rumore*
Sottotematica	*Sorgenti di pressione acustica*
Indicatore	*Rumore aeroportuale*
Tipo	*Stato*
Obiettivo	*Valutare il livello di inquinamento acustico nei dintorni dell'aeroporto di Trieste*
Riferimenti	*DM 31 ottobre 1997*
Dati necessari	*Rilievi acustici presso l'aeroporto*
Fonte	*Aeroporto Friuli Venezia Giulia SpA*
Disponibilità	**Ambito Spaziale:** *sedime aeroportuale - lati piste decollo/atterraggio* **Aggiornamento:** *stagionale* **Periodo:** *1998*

Descrizione, Calcolo e Valutazione

L'obiettivo dell'indicatore è valutare il livello di inquinamento acustico nei dintorni dell'aeroporto regionale di Ronchi dei Legionari. Sono esclusi dalla normativa specifica le aree ove sono effettuati gli atterraggi ed i decolli degli apparecchi utilizzati per il volo di emergenza, pubblica sicurezza, soccorso e protezione civile e quelli ad uso esclusivo militare (p.e. Aviano).

Nel 1998 è stato effettuato un monitoraggio acustico presso l'*Aeroporto Friuli Venezia Giulia*. Sono stati fatti alcuni rilievi fonometrici in 8 punti differenti intorno alla pista di decollo ed atterraggio ed attraverso un modello matematico di simulazione della propagazione sonora sono state calcolate le isofoniche in L_{VA} (livello di valutazione del rumore aeroportuale), relative al traffico aereo esistente (*Tabella 3.7.3.4a).*
I punti di misura sono stati scelti in modo da poter fornire indicazioni utili per caratterizzare acusticamente i velivoli:

- i punti 1 e 8 sono posti in prossimità della testata pista 270, rispettivamente a circa 45° e 90° rispetto all'asse della pista. Sono utili per caratterizzare la spinta degli aerei in fase di decollo, viceversa non forniscono alcuna indicazione per quanto riguarda l'atterraggio, in quanto troppo distanti dal punto in cui gli aerei toccano il suolo;
- i punti 2, 4 e 7 sono posti lateralmente alla pista, il primo a circa 1 km, il secondo ed il terzo a 400 m circa dall'asse della pista. Forniscono indicazioni sia in fase di decollo, in particolare sulla spinta dei motori, sia in fase di atterraggio, sulla spinta "reverse";
- i punti 3 e 5 sono posti sotto l'aerovia, rispettivamente a circa 1,5 km e 600 m dal punto di atterraggio dei velivoli. Forniscono indicazioni in fase di atterraggio mentre in fase di decollo forniscono dettagli visivi sulla rotta percorsa;
- il punto 6 non fornisce alcuna indicazione utile per la taratura del modello; il dato rilevato in questo punto ha puro valore indicativo.

Tabella 3.7.3.4a Rilievi Rumore Aeroportuale

Punto	L_{VA} [dB(A)]
1	55,0
2	45,2
3	61,6
4	57,7
5	64,6
6	40,7
7	48,1
8	52,1

Secondo quanto riportato nel rapporto dell'Aeroporto, dall'elaborazione delle isofoniche si evince che la curva del L_{VA} di 60 dB(A) arriva nel punto più lontano a circa 300 m dall'asse della pista e a circa 1,3 km dal fondo pista.

Riferimenti per la Valutazione

L'indice L_{VA} è stato introdotto dal *DM 31 ottobre 1997* "Metodologia di misura del rumore aeroportuale" ed è basato sul calcolo dei livelli di valutazione giornalieri L_{VAj}, osservati per tre settimane all'interno di tre periodi prefissati (1 ottobre-31 gennaio; 1 febbraio-31 maggio; 1 giugno-30 settembre); ogni singolo L_{VAj} , a sua volta, è determinato dai livelli di valutazione diurni (L_{VAd}) (dalle 6:00 alle 23:00) e notturni (L_{VAn}) (dalle 23:00 alle 6:00). Il livello di valutazione diurno è legato al numero ed alla rumorosità dei sorvoli attraverso una formula che permette il calcolo del livello equivalente indotto dai soli sorvoli. Il livello di valutazione notturno è ottenuto con la stessa procedura del livello di valutazione diurno ma è penalizzato di 10 dB(A) per tener conto del maggior disturbo arrecato durante la notte.

Tale Decreto definisce "intorno aeroportuale" il territorio circostante l'aeroporto, il cui stato dell'ambiente è influenzato dalle attività aeroportuali, corrispondente all'area in cui il livello di rumore L_{VA} assume valori superiori a 60 dB(A); in particolare, prevede che a seconda dell'impatto acustico prodotto dall'aeroporto, valutato utilizzando l'indice L_{VA}, le aree intorno all'aeroporto siano suddivise in tre zone (A, B e C), per le quali sono fissati limiti specifici per la rumorosità aeroportuale e vincoli urbanistici. In particolare l'indice L_{VA} non può superare nella zona A il valore di 65 dB(A), nella zona B quello di 75 dB(A), mentre nella zona C può superare il valore di 75 dB(A). All'esterno delle zone A, B, e C l'indice L_{VA} non può superare il valore di 60 dB(A).

La delimitazione delle zone viene stabilita dalle commissioni di cui *all'art. 5* del *DM 31 ottobre 1997*, tenuto conto del piano regolatore aeroportuale, degli strumenti di pianificazione territoriale ed urbanistica vigenti e delle procedure antirumore adottate.

Eccettuate le attività e gli insediamenti esistenti al momento della data di entrata in vigore del *DM 31 ottobre 1997*, i piani regolatori generali dei comuni che ricadono nelle zone suddette devono essere adeguati tenendo conto che:

- nella zona A non sono previste limitazioni;
- nella zona B sono permesse attività agricole ed allevamenti di bestiame, attività industriali e assimilate, attività commerciali, attività di ufficio, terziario e assimilate, previa adozione di adeguate misure di isolamento acustico;
- nella zona C sono permesse esclusivamente le attività funzionalmente connesse con l'uso ed i servizi delle infrastrutture aeroportuali.

Valutazione della Qualità del Dato

Le isofoniche relative all'aeroporto regionale di Ronchi dei Legionari derivano dall'elaborazione, attraverso modelli di simulazione, di dati rilevati in campagne di misura realizzate nel 1998. Non sono state eseguite successivamente misure finalizzate alla verifica della bontà della previsione. Non è stato, peraltro, ancora realizzato un sistema di monitoraggio per il controllo dei livelli di inquinamento acustico in prossimità dell'aeroporto. Tenuto conto che negli ultimi anni nell'aeroporto si è verificato un incremento del traffico aereo, è auspicabile che vengano aggiornate le previsioni e che sia realizzato il sistema di monitoraggio dell'inquinamento acustico aeroportuale, in modo da dare piena attuazione alla normativa di settore: le Autorità competenti devono definire le procedure antirumore nelle attività aeroportuali ed i confini delle aree di rispetto (zone A, B e C).

3.7.3.5 *Scheda dell'Indicatore 7-5: Investimenti Effettuati in Interventi di Bonifica Acustica*

Codice Indicatore	*7 - 5*
Tematica	*Rumore*
Sottotematica	*Interventi mitigativi*
Indicatore	*Investimenti effettuati in interventi di bonifica acustica*
Tipo	*Risposta*
Obiettivo	*Quantificare gli interventi di bonifica acustica che interessano le infrastrutture regionali*
Riferimenti	*DPCM del 14 novembre 1997*
Dati necessari	*spese preventivate in bilancio e spese effettuate da ogni Comune in interventi per il risanamento acustico in un anno*
Fonte	
Disponibilità	**Ambito Spaziale:** *comunale* **Aggiornamento:** *annuale*

Descrizione, Calcolo e Valutazione

L'obiettivo dell'indicatore è quello di valutare le attività intraprese nei comuni per contenere l'inquinamento acustico complessivo nella regione: vengono valutati gli investimenti dedicati ad interventi di mitigazione acustica e rapportati agli investimenti complessivi annuali, differenziando il bilancio preventivo da quello a consuntivo; il primo infatti individua le intenzioni dei comuni ad investire in risanamento, mentre il secondo evidenzia quanto effettivamente è stato speso. Le eventuali differenze tra i due valori possono essere imputate sia ad una mancata realizzazione degli interventi, sia ad un posticipo per diversi motivi.

In attesa di mettere a punto una metodologia che permetta un'acquisizione semplice delle informazioni relative al calcolo dell'indicatore si ricordano nel seguito alcuni interventi di bonifica attualmente in corso. In particolare i più significativi sono quelli relativi alla Grande Viabilità Triestina (GVT) ed al piano triennale di intervento per la bonifica dell'inquinamento acustico eseguiti sia dal Comune di Trieste che da quello di Udine.

Inoltre, come già ricordato, l'ARPA, su incarico della Regione, sta stendendo le linee guida per la realizzazione dei piani di zonizzazione acustica comunali: anche questa tipologia di intervento deve essere interpretata come risposta e prevenzione all'inquinamento acustico locale.

La *Tabella 3.7.3.5a* riporta gli interventi citati ed i relativi investimenti effettuati.

Tabella 3.7.3.5a Interventi e Relativi Investimenti a Consuntivo

Intervento	Ente contribuente	Importo (€)
Piano Triennale per la Tutela Ambientale al Comune di Udine	Ministero dell'Ambiente	258.228,45
Piano di Zonizzazione Acustica per il comune di Trieste (1995)	Ministero dell'Ambiente	101.142,92
Revisione del Piano di Zonizzazione Acustica per il comune di Trieste (2000)	Ministero dell'Ambiente	31.503,87
Realizzazione dispositivi antinquinamento sulla GVT (galleria Servola-Valmaura)	Ministero dell'Ambiente	997.465,91
Lavori di antinquinamento acustico della GVT (tra Molo VII e v. Herrera)	Ministero dell'Ambiente	2.046.202,23
Contenimento acustico sul 1° lotto della GVT (condomini di via S. Marco 52 e via Doda 1-3)	Ministero dell'Ambiente	464.811,21
Opere di protezione acustica della GVT (zone via Svevo – S.Andrea –Valmaura)	Ministero dell'Ambiente	1.973.571,64
Opere di contenimento rumore della GVT a protezione delle zone di v. Tartini v.le Campi Elisi Piazzale Terni, via Ponticello e S. Giuseppe	Ministero dell'Ambiente	3.098.078,98
Totale		**8.971.005,21**

Per quanto riguarda il Piano Triennale per la Tutela Ambientale del Comune di Udine, lo stanziamento è stato assegnato ai fini di attuare un progetto nel campo del disinquinamento acustico che comporta la realizzazione delle seguenti attività:

- realizzazione della zonizzazione acustica del territorio comunale: è stata predisposta una bozza di zonizzazione acustica che, in carenza della normativa nazionale sulle vie di comunicazione e delle linee guida regionali, non è stato ancora possibile definire in maniera completa;
- acquisto di hardware e strumentazione: il Comune ha provveduto all'acquisto dei sistemi di gestione dei dati numerici e cartografici relativi alla zonizzazione ed alle misure di rumore; in particolare, 4 fonometri di cui un analizzatore in tempo reale per la realizzazione di misure di rumore;
- realizzazione di misure di rumore: è prevista l'attuazione di una serie di misure in ambito urbano in aree particolarmente interessate dal traffico cittadino ed in altre eventuali zone di interesse che verranno individuate dalla zonizzazione acustica del territorio;
- valutazione di dati sperimentali ed individuazione dei primi interventi di risanamento: i valori rilevati saranno utile strumento per l'individuazione dei principali interventi di mitigazione del rumore ambientale.

Riferimenti per la Valutazione

La normativa individua una serie di piani attraverso i quali attuare una programmazione o specifici interventi finalizzati a conseguire gli standard di legge. I principali strumenti sono:

- il *Piano di risanamento acustico*, previsto dalla *L.447/95*, che deve essere predisposto dai Comuni nel caso di superamento dei valori di attenzione

(vedi *Tabella 3.7.3.2e*) o quando si riscontri l'impossibilità di garantire il rispetto della differenza di 5 dB(A) di livello sonoro equivalente tra le differenti zone acustiche;

- il *Piano triennale di intervento per la bonifica dell'inquinamento acustico*, previsto dalla *L.447/95*, che deve essere predisposto dalle Regioni sulla base delle proposte definite dallo Stato.

La *L.447/95* identifica anche altri strumenti cui fare riferimento per conseguire la riduzione delle emissioni sonore, stabilendo in tal modo un raccordo con altri settori della programmazione: i Piani dei trasporti urbani, i Piani urbani del traffico, i Piani dei trasporti provinciali e regionali, i Piani del traffico per la mobilità extraurbana e gli strumenti della pianificazione urbanistica.

Gli interventi di mitigazione del rumore da traffico previsti dalle normative possono essere suddivisi in interventi attivi, sulle sorgenti, e passivi, sui ricettori. Tra gli interventi attivi vi sono:

- la diminuzione della velocità, innanzitutto entro i limiti del codice stradale;
- la fluidificazione del traffico per evitare accelerazioni brusche (metodo vantaggioso anche dal punto di vista dell'inquinamento atmosferico);
- la riduzione del limite di omologazione dei veicoli pesanti e dei motocicli;
- l'applicazione di asfalti a bassa emissione sonora.

Tra gli interventi passivi vi sono:

- la costruzione di terrapieni;
- l'abbassamento del livello stradale rispetto al piano campagna;
- l'inserimento di vegetazione;
- l'allocazione di barriere artificiali.

Valutazione della Qualità del Dato

I dati disponibili sono limitati al Comune di Udine, al Comune di Trieste ed alla Grande Viabilità Triestina. Per valutare in termini complessivi il fenomeno è necessaria una raccolta annuale di dati per comune, a livello regionale o provinciale.

3.7.3.6 *Scheda dell'Indicatore 7-6: Comuni Dotati di Zonizzazione Acustica*

Codice Indicatore	*7– 6*
Tematica	*Rumore*
Sottotematica	*Interventi mitigativi*
Indicatore	*Comuni dotati di zonizzazione acustica*
Tipo	*Risposta*
Obiettivo	*Conoscere quali e quanti comuni si stiano indirizzando verso il risanamento acustico del territorio*
Riferimenti	*DPCM del 14 novembre 1997*
Dati necessari	*Numero di comuni dotati di zonizzazione acustica approvata dalla Regione*
Fonte	*ARPA Friuli Venezia Giulia*
Disponibilità	**Ambito Spaziale:** *comunale* **Aggiornamento:** *annuale* **Periodo:** *2000*

Descrizione, Calcolo e Valutazione

L'obiettivo dell'indicatore è conoscere quanti e quali comuni si stiano indirizzando verso il risanamento acustico e siano cioè orientati al pieno rispetto della legislazione statale e regionale per la prevenzione dall'inquinamento acustico.

Secondo i dati ANPA riportati nel *Rapporto sullo stato dell'ambiente acustico in Italia* del 2000, in Friuli 4 comuni, su 126 che hanno risposto all'indagine (su un totale di 219), sono dotati di un piano di zonizzazione acustica, un piano che indichi cioè le aree classificate per destinazione d'uso, nelle quali devono essere rispettati i limiti di livello sonoro stabiliti dal *DPCM del 14 novembre 1997*; ci sono inoltre 10 comuni che hanno la zonizzazione acustica in fase di realizzazione.
La situazione descritta è riportata in *Tabella 3.7.3.6a.*

Tabella 3.7.3.6a *Comuni Dotati di Zonizzazione Acustica Approvata o in Fase di Realizzazione*

Comune	Provincia	Stato di Approvazione
Gradisca di Isonzo	Gorizia	Approvata
Medea	Gorizia	In corso
Monfalcone	Gorizia	In corso
Ronchi dei Legionari	Gorizia	In corso
Caneva	Pordenone	In corso
Sacile	Pordenone	In corso
San Vito al Tagliamento	Pordenone	Approvata
Sesto al Reghena	Pordenone	In corso
Trieste	Trieste	In corso
Lignano Sabbiadoro	Udine	In corso
Pozzuolo del Friuli	Udine	Approvata
Ronchis	Udine	In corso
S. Giorgio di Nogaro	Udine	Approvata
Udine	Udine	In corso

Fonte: ANPA, ARPA FVG

È in fase di elaborazione il progetto di redazione delle linee guida regionali per la zonizzazione acustica del territorio comunale. Il progetto si articola in 4 fasi:

- fase ricognitiva del territorio: analisi dei flussi di traffico, del clima acustico, dei piani regolatori vigenti ed eventuali progetti ed ipotesi di zonizzazioni acustiche;
- elaborazione dei criteri per l'adozione della zonizzazione acustica del territorio;
- analisi territoriale diretta su due comuni;
- predisposizione della classificazione acustica dei comuni prescelti.

Attualmente è stata conclusa la seconda fase del progetto e si sta avviando la terza.
Durante la fase ricognitiva sono stati analizzati i dati territoriali di 15 comuni della regione e per ogni comune sono state preparate una scheda ed una cartografia che evidenzia gli aspetti urbanistici insediativi del comune, gli aspetti della mobilità e lo stato di potenziale criticità acustica, come ad esempio la localizzazione di scuole, ospedali e parchi rispetto alle infrastrutture ed agli insediamenti industriali.

Riferimenti per la Valutazione

L'*art.6 della Legge n.447 del 26 ottobre 1995* affida ai comuni numerose competenze, in modo che essi possano impostare un'organica politica di pianificazione e tutela del territorio dal rumore; in particolare, sono di competenza dei comuni:

- la classificazione del territorio comunale (zonizzazione acustica);
- il coordinamento degli strumenti urbanistici già adottati con la zonizzazione acustica;
- l'adozione dei piani di risanamento acustico;
- il controllo del rispetto della normativa per la tutela dall'inquinamento acustico;
- l'adozione di regolamenti per l'attuazione della disciplina statale e regionale per la tutela dell'inquinamento acustico;
- la rilevazione ed il controllo delle emissioni sonore prodotte dai veicoli, fatte salve le disposizioni contenute nel *DLgs n.285 del 30 aprile 1992* e successive modificazioni;
- le funzioni amministrative relative ai controlli;
- l'autorizzazione, anche in deroga ai valori limite, per lo svolgimento di attività temporanee e di manifestazioni in luogo pubblico o aperto al pubblico e per spettacoli a carattere temporaneo ovvero mobile, nel rispetto delle prescrizioni indicate dal comune stesso.

I piani di zonizzazione acustica, secondo quanto indicato dalla *Legge 447/95*, devono:

- indicare i piani di risanamento delle aree degradate e le misure di prevenzione nei confronti di ulteriore degrado soprattutto per nuove fonti emissive;

- definire la pianificazione dello sviluppo urbano tenendo conto anche delle esigenze di tutela dell'ambiente dall'eccessivo rumore;

- evitare l'eccessiva frammentazione della zonizzazione acustica;

- evitare il contatto diretto di aree, anche appartenenti a Comuni confinanti, qualora i valori di qualità di cui al *DPCM del 14 novembre 1997* si discostino in misura superiore a 5 dB(A) di livello sonoro continuo equivalente. Ove non risulti possibile, in zone già urbanizzate, rispettare tale divieto a causa di preesistenti destinazioni d'uso, sarà necessario adottare un piano di risanamento acustico.

Valutazione della Qualità del Dato

Non essendo la Regione ancora dotata di una propria legislazione che recepisce le direttive della normativa nazionale, le zonizzazioni acustiche approvate dovranno essere riviste alla luce delle linee guida in corso di elaborazione e del loro futuro inserimento in un contesto organico di legge regionale.

Eliminato: <sp>

3.7.4 Conclusioni

Dall'analisi complessiva dei 6 indicatori proposti si evince quale importante fonte di inquinamento acustico sia quello generato dalle infrastrutture di trasporto. In regione esistono numerose e importanti arterie stradali e ferroviarie che, per i loro flussi di traffico, sono considerate sorgenti di pressioni acustiche molte elevate.

I rilievi effettuati presso i ricettori sensibili più vicini, rivelano un alto tasso di inquinamento acustico costante, specialmente notturno, lungo tutte le infrastrutture. Le abitazioni maggiormente soggette all'impatto negativo dell'infrastruttura sono quelle rivolte verso l'arteria senza che esistano ostacoli frapposti tra l'abitazione stessa e la strada o ferrovia. Le case più lontane subiscono invece un effetto schermo che permette spesso di mantenere le immissioni al di sotto del limite di legge.
Sono in corso di predisposizione diversi interventi di risanamento acustico.

La Società Autovie Venete S.p.A., il gestore delle autostrade che attraversano il FVG, ha adottato una metodologia mirata a delineare un primo quadro descrittivo delle condizioni acustiche esistenti lungo le infrastrutture di competenza ed è stata finalizzata alla quantificazione di un possibile indicatore (*Indice di disturbo*) per costruire un elenco di priorità da seguire negli interventi di bonifica acustica. Sebbene, ad oggi, non siano ancora stati definiti, con apposito decreto attuativo, i valori limite da rispettare, né l'ampiezza delle fasce di pertinenza delle arterie stradali, il metodo adottato costituisce un approccio sistematico al problema; una metodologia analoga dovrebbe essere applicata anche alle altre direttrici extraurbane principali.
I risultati ottenuti, ancorché da intendersi non definitivi né vincolanti, evidenziano l'esistenza di diverse zone, lungo le autostrade che servono la Regione Friuli Venezia Giulia, dove si prospetta la necessità di intervenire con provvedimenti di mitigazione acustica, anche in virtù dell'improbabile diminuzione dei flussi di traffico leggero e pesante nel futuro. I primi interventi potrebbero essere realizzati là ove l'*indice di disturbo* calcolato è risultato più elevato.

In base ai dati fonometrici disponibili (aggiornati al 1998), il rumore dell'aeroporto civile di Ronchi dei Legionari non risulta particolarmente critico per gli insediamenti abitativi vicini; le valutazioni fatte, però, non si riferiscono alla situazione del traffico aereo attuale.
Per quanto riguarda, invece, la valutazione del rumore relativo agli aeroporti militari, è stato stilato un protocollo operativo tra l'ARPA FVG, l'Aeronautica Militare, il Centro Italiano per le Ricerche Aerospaziali e l'ANPA teso a definire un modello di simulazione dell'inquinamento acustico sia nei dintorni che al di fuori delle aree prettamente aeroportuali.
A tale scopo è stata svolta una prima campagna di misure, presso l'aeroporto militare di Rivolto, finalizzata alla taratura del modello che, trasferito successivamente nell'ambito più complesso dell'aeroporto di Aviano, consentirà all'ARPA di studiare, in particolare, l'impatto e la propagazione del rumore nei territori dei comuni limitrofi alla base NATO.

Ad oggi sono disponibili dati relativi alla spesa pubblica per interventi di bonifica per i comuni di Udine e Trieste. Quando saranno disponibili informazioni più complete, l'indicatore permetterà di valutare il livello di risposta in termini economici al problema dell'inquinamento acustico. Tale risposta potrà essere valutata sia in senso preventivo, ossia quanto le amministrazioni comunali intendono spendere annualmente per il risanamento acustico, sia in senso effettivo, ossia quanto i comuni hanno realmente speso durante l'anno.
L'indicatore potrebbe essere considerato anche come parametro di "sensibilità" al problema dell'inquinamento da rumore.

Sono in corso di predisposizione le linee guida regionali per le zonizzazioni acustiche comunali.
Risulta indispensabile che tutti comuni, appena approvate tali linee guida, si adoperino per la redazione dei piani di zonizzazione; solo allora si potrà avere un quadro rappresentativo dell'entità reale del fenomeno dell'inquinamento acustico e si potranno porre in essere gli eventuali necessari piani di risanamento.
La necessità di eseguire accurate misurazioni dei livelli sonori per la realizzazione dei piani consentirà inoltre di valutare lo stato di inquinamento acustico del territorio.

3.7.5 *Bibliografia*

Le fonti di informazione consultate sono:

- ARPA Friuli Venezia Giulia, *LINEE GUIDA PER LA CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE, Indagine Preliminare (1ª fase), Analisi strumenti Urbanistici e di Settore,* Luglio 2001;
- ARPA - Dipartimento di Udine, *Indagine sulla Rumorosità prodotta durante i tempi di riferimento diurno e notturno dal traffico veicolare leggero e pesante che insiste lungo l'autostrada A23 e lungo le tangenziali est e ovest nei tratti compresi tra il comune di Udine e Pasian di Prato,* Giugno 2001;
- ARPA - Dipartimento di Udine, *Relazione di Valutazione dell'Impatto Acustico a San Leopoldo nel Comune di Pontebba presso l'abitazione della fam. Galbussera,* Maggio 2000;
- ARPA - Dipartimento di Udine, *Relazione di Valutazione dell'Impatto Acustico da Traffico Ferroviario a Santa Maria la Longa,* Febbraio 2000;
- ARPA - Dipartimento di Udine, *Valutazione dell'Impatto Acustico dell'Autostrada A4 nei pressi dell'abitato di Pocenia,* Novembre 1999;
- ARPA - Dipartimento di Udine, *Valutazione dell'Impatto Acustico dell'Autostrada A4 nei pressi dell'abitazione Franco Dino in via Taglio 16A a Palmanova,* Marzo 2000;
- ASS n° 2 "Isontina", *Inquinamento Acustico da traffico autostradale, Comune di Ronchi Legionari,* Novembre / Dicembre 1998;
- ASS n° 2 "Isontina", *Rilevamenti di Inquinamento Acustico nel Comune di Fogliano Redipuglia,* Luglio / Agosto 1999;
- Autovie Venete SpA, *Censimento delle Aree di Criticità Acustica ai sensi del DM 29/11/2000,* marzo 2001;
- Comune di Monfalcone, *Zonizzazione Acustica del Territorio Comunale, Studio Preliminare,* Aprile 2000;
- Comune di Trieste, Area Pianificazione Territoriale, *Studio di Aggiornamento della Zonizzazione Acustica della Città di Trieste,* 2000;
- Comunità Europea - Quinto Programma d'Azione per l'Ambiente dell'Unione Europea;
- Comunità Europea - Sesto Programma d'Azione per l'Ambiente "*Ambiente 2010: il nostro futuro, la nostra scelta*" (Gennaio 2001), Comunità Europea;
- Comunità Europea - *The Dobris assessment*, 1995;
- Comunità Europea - *Towards Sustainability*, 1993;
- Comunità Europea - direttiva "*Inquinamento Acustico: Determinazione e Gestione del Rumore Ambientale*", ottobre 2001;
- Provincia di Bologna – Assessorato Ambiente, *1° Rapporto sullo Stato dell'Ambiente della Provincia di Bologna*;
- Provincia di Milano, *Relazione sullo Stato dell'Ambiente 2000,* 2000;
- Regione Emilia Romagna - Assessorato Territorio Pianificazione Ambiente e ARPA Emilia Romagna, *Relazione sullo Stato dell'Ambiente 1999,* 1999.

Formattati: Elenchi puntati e numerati