

# **Esposizione a rumore ambientale della popolazione in un contesto vallivo interessato da una grande via di traffico transfrontaliero**

Tibone C., Tartin C., Crea D., Berlier F., Agnesod G.  
Arpa Valle d'Aosta, loc. Grande Charrière 44, 11020 Saint Christophe (AO)  
[g.agnesod@arpa.vda.it](mailto:g.agnesod@arpa.vda.it)

## **Riassunto**

Il Decreto Legislativo 194/05, in attuazione della Direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, prevede, oltre ad azioni di mappatura acustica, la determinazione del numero totale stimato di persone che occupano abitazioni esposte a determinate classi di livello di rumore ambientale prodotto da assi stradali principali con flusso superiore a 6.000.000 veicoli/anno [1]. Il presente lavoro si prefigge di fornire una stima della percentuale di popolazione esposta alle classi di rumorosità fissate nell'allegato VI del Dlgs con riferimento ai descrittori acustici LDEN e LNIGHT. La stima è stata effettuata in corrispondenza di frazioni prevalentemente rurali caratteristiche della Valle d'Aosta e disposte su fianchi vallivi, in relazione alla presenza dell'autostrada A5 Torino-Aosta, da e verso i trafori, che attraversa il fondovalle lungo una direttrice E-W. Vengono inoltre verificate le variazioni dei livelli di rumorosità, e le conseguenze sull'esposizione della popolazione, in relazione alle profonde differenze nel regime di traffico veicolare pesante indotte negli ultimi anni da eventi incidentali che hanno interessato i trafori del Monte Bianco e del Fréjus.

## **A) CONTESTO TERRITORIALE OGGETTO DI STUDIO**

L'ARPA della Valle d'Aosta, nell'ambito dell'osservatorio regionale della rumorosità ambientale, effettua periodicamente campagne per la caratterizzazione fonometrica del territorio [2]. Il recente Decreto Legislativo 194/2005, al fine di prevenire e ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale, richiede l'effettuazione di studi di dettaglio per mappature acustiche finalizzate alla valutazione del numero complessivo di persone esposte a determinati livelli di rumorosità ambientale.

L'area di studio interessa l'intorno di un tratto autostradale di lunghezza di circa 2000 m, in territorio dei comuni di Chambave e St. Denis, nella parte mediana della Valle. L'autostrada, in direzione E-W, corre per un tratto nel fondovalle poi, dopo un viadotto di circa 500 m. sulla Dora Baltea, si porta a mezza costa sul lato destro orografico e corre nella restante parte su rilevato di terrapieno. E' stata prescelta questa area non per il numero complessivo di abitanti (dell'ordine del migliaio), ma perché ben rappresentativa di una distribuzione abitativa territoriale caratteristica della Valle d'Aosta, con molti nuclei residenziali sparsi, distribuiti a diverse altezze sui versanti (in particolare sul versante soleggiato "all'adret", esposto a sud), affacciati al solco vallivo principale e variamente esposti alla rumorosità generata dalle vie di traffico che lo percorrono. Il versante rivolto a sud, maggiormente abitato, è di prati e aree di rado bosco ceduo, inframmezzato da ripide balze rocciose. Il versante opposto, rivolto a nord, è a pendenza più moderata e regolare, con copertura prativa nella parte inferiore, e a bosco fitto e continuo in quella superiore.

Il rumore prodotto dal traffico veicolare sull'autostrada A5 e la relativa esposizione della popolazione sono già stati oggetto di precedenti indagini, relativi ad un tratto pedemontano esterno al territorio valdostano [3].

## **B) METODOLOGIA D'INDAGINE PER LA STIMA DEI LIVELLI SONORI PRODOTTI DAL TRAFFICO VEICOLARE SULLA A5 TO-AO**

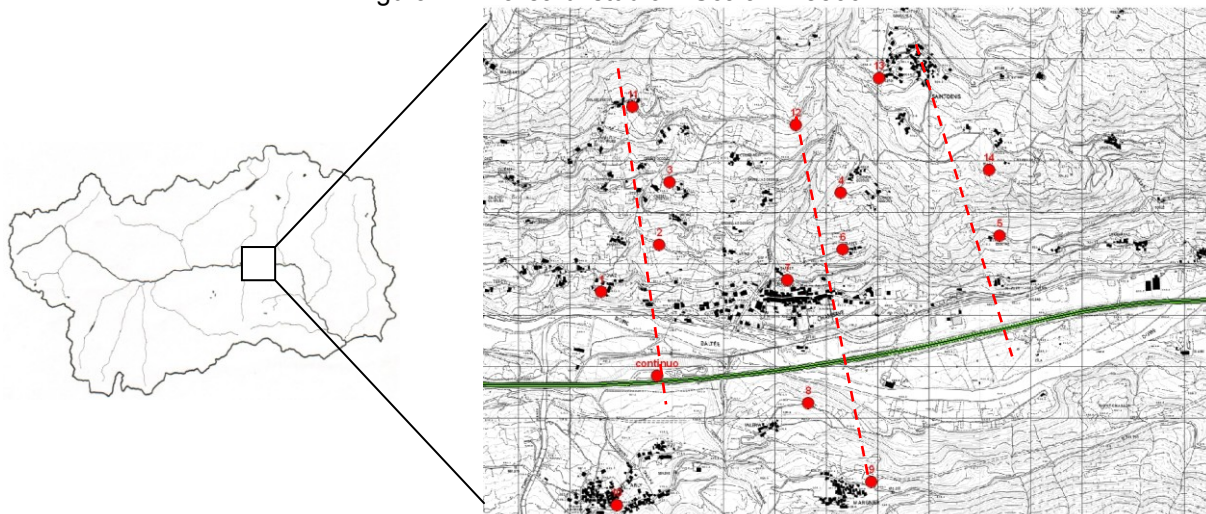
### **1) UTILIZZO DI UN MODELLO PREVISIONALE**

La stima previsionale dei livelli sonori è stata effettuata utilizzando gli algoritmi di calcolo previsti dal modello francese NMPB-Routes-96 [4]. L'area di studio è stata ricreata nel modello sovrapponendo la cartografia di base regionale scala 1:5000 al modello digitale del terreno (DTM) e inserendo successivamente i dati di altezza degli edifici in base alle indicazioni fornite dagli uffici comunali e da rilievi effettuati direttamente sul territorio.

Per lo studio l'unica sorgente di rumore considerata è il traffico veicolare sull'autostrada A5, largamente preponderante rispetto al traffico sulla SS 26 e la viabilità locale, soprattutto per la presenza del traffico pesante. Il livello di emissione attribuito alla sorgente autostrada è stato ricavato da misurazioni fonometriche in continuo effettuate in sua diretta prossimità (circa 20 m. dal centro autostrada e ad una altezza da terra di 2 m), per la durata complessiva di 4 giorni. In contemporanea al rilievo prolungato, per la verifica del modello, sono stati effettuati rilievi fonometrici assistiti con postazioni mobili in punti di misura a distanze varie dall'autostrada (da 20 a 1100 m) e a quote diverse rispetto al piano autostradale (da 20 a 300 m). Le postazioni di misura sono state scelte per lo più in

corrispondenza di nuclei abitativi, in vista diretta sull'autostrada. Si è inoltre ricercato un allineamento dei punti lungo direzioni perpendicolari all'asse vallivo e all'autostrada, su entrambi i versanti (fig. 1).

Figura 1 – L'area di studio – Scala 1:28500

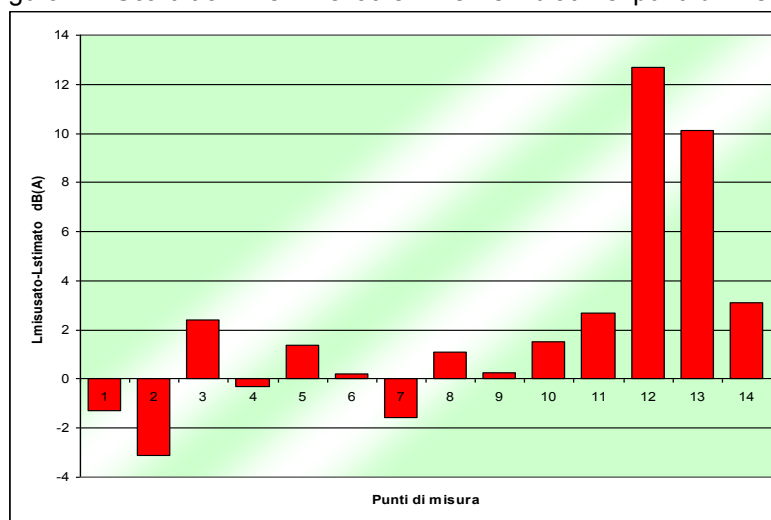


I rilievi sono stati effettuati con microfono posizionato ad una altezza dal piano di campagna di 4 m. e in alcuni casi anche ad una altezza di 1,5 m.

Tutti i rilievi sono stati eseguiti in condizioni meteorologiche di tempo sereno e calma di vento, sia perché queste sono le condizioni di misura previste dalle normative, sia per semplificare il confronto con le stime modellistiche. Questo ha comportato l'effettuazione dei rilievi nelle ore del mattino, in quanto, nel pomeriggio, la zona, anche in condizioni di tempo bello stabile, è soggetta a notevoli venti di brezza incanalati nella valle.

I valori misurati nei 14 punti di figura 1 sono stati confrontati con i livelli forniti dal modello, tarato con il rilievo in continuo rispetto alle condizioni di traffico effettivamente presenti durante le misure. Il risultato di tale confronto è riportato in figura 2.

Figura 2 – Scarti tra i livelli rilevati e i livelli simulati nei punti di misura



Per la maggior parte dei punti di misura lo scarto è compreso entro  $\pm 2$  dB(A). Tuttavia si evidenziano deviazioni della stima modellistica rispetto al valore misurato molto più rilevanti, superiori a 10 dB(A). Esse riguardano i punti a maggiore distanza e con maggiore dislivello rispetto all'autostrada.

Si evidenzia in questo modo un problema di applicabilità degli strumenti modellistici a territori ad orografia complessa.

La sottostima dei livelli di rumorosità rispetto ai valori reali è imputabile all'amplificazione del rumore ambientale in un contesto vallivo: in un ambito come quello analizzato non è sufficiente considerare semplicemente la morfologia tridimensionale del terreno, rispetto a un modello di

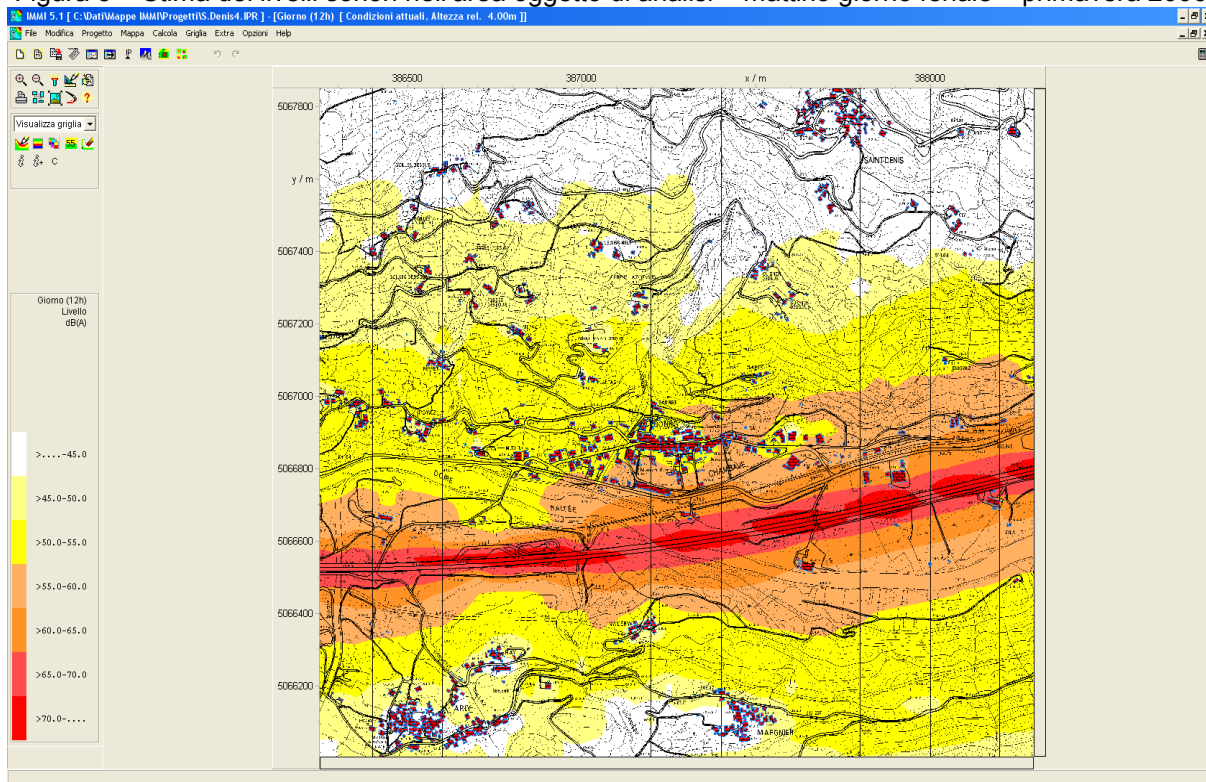
propagazione del rumore a campo libero, ma è necessario approfondire lo studio dei parametri che agiscono sulla propagazione del suono dal fondovalle lungo i versanti: riflessioni multiple sui versanti opposti, contenimento del campo sonoro da parte dei fianchi vallivi, effetti di distorsione dei fronti d'onda dovuti alla diversa densità degli strati d'aria, conseguente necessità di accurata valutazione dei campi anemologici e dei gradienti termici.

In figura 3 è rappresentata l'area oggetto di analisi con la stima modellistica dei livelli sonori prodotti dal traffico sulla A5, nelle condizioni di traffico descritte in tabella 1

Tabella 1 – Condizioni di traffico – mattino giorno ferialo – primavera 2006

Tipo di veicolo	Veicoli leggeri	Veicoli pesanti
Transiti/ora (aprile 2006)	1080	168

Figura 3 – Stima dei livelli sonori nell'area oggetto di analisi – mattino giorno ferialo – primavera 2006



### C) VALUTAZIONE DELLA POPOLAZIONE ESPOSTA ALLE CLASSI DI LDEN E L<sub>NIGHT</sub> (DLGS 194/2005) IN DIFFERENTI SCENARI DI RUMOROSITA'

La predisposizione del modello è servita per valutare come grandi variazioni di traffico veicolare su un'arteria principale situata in un fondovalle influiscano sui livelli di rumorosità, e di conseguenza sull'esposizione della popolazione, sui versanti montani affacciati su di essa. In particolare si è fatto riferimento alle peculiari condizioni di traffico verificatesi sull'autostrada A5 in seguito agli eventi incidentali del Traforo del Monte Bianco (1999-2002) [5] e del Tunnel del Fréjus (2005) [2].

Sono stati considerati i seguenti scenari:

#### a) Traffico veicolare regolare

Una prima valutazione è stata effettuata considerando i dati di traffico attuali, in regime di traffico transfrontaliero regolare.

#### b) Aumento del traffico veicolare a seguito dell'incidente nel Tunnel del Fréjus

La recente chiusura del Tunnel del Fréjus (giugno 2005) ha causato un'eccezionale incremento di traffico transfrontaliero, di veicoli pesanti, al Traforo del Monte Bianco, e quindi lungo l'arteria principale che vi confluisce, l'autostrada A5.

Si è considerato l'aumento rilevato del 168% di veicoli pesanti e del 3% di veicoli leggeri nel periodo di chiusura del Traforo del Fréjus, rispetto ad una situazione di flusso regolare.

*c) Diminuzione del traffico veicolare a seguito dell'incidente nel Tunnel del Monte Bianco*

La chiusura del Tunnel del Monte Bianco a seguito del catastrofico incidente del marzo 1999, aveva generato una situazione opposta al caso precedente, con diminuzione del 70% dei veicoli pesanti e del 2,5% dei veicoli leggeri rispetto ad una situazione di flusso regolare.

La valutazione della popolazione esposta nei vari scenari studiati è stata effettuata in base alle direttive del DLGS 194/2005. In particolare si sono considerati i descrittori acustici Lden e Lnight suddivisi nelle classi di esposizione indicate nel citato decreto [6].

Per i dati di popolazione si sono utilizzate le informazioni fornite dalle Amministrazioni Comunali interessate. I dati di percentuale di popolazione esposta fanno riferimento ad un numero complessivo considerato di 911 abitanti.

La predisposizione di questi scenari modellistici, e la quantificazione dei valori dei descrittori acustici relativi, sono stati realizzati a partire dai dati di traffico rilevati durante la taratura e validazione del modello descritta nel paragrafo precedente, modificati secondo i regimi di traffico delle tre situazioni considerate, e modulati tenendo conto delle variazioni nell'arco delle 24 ore.

Tabella 2 – Descrittore acustico Lden - percentuale di persone esposte al rumore da traffico sull'autostrada A5 nell'area di studio

	Classi di esposizione					
	< 55	55-59	60-64	65-69	70-74	> 75
Scenario attuale	64	30	5	1	0	0
Scenario con Traforo del Monte Bianco chiuso	73	24	3	0	0	0
Scenario con traffico aumentato causa Tunnel del Fréjus chiuso	52	31	14	3	0	0

Figura 4 – Descrittore acustico Lden

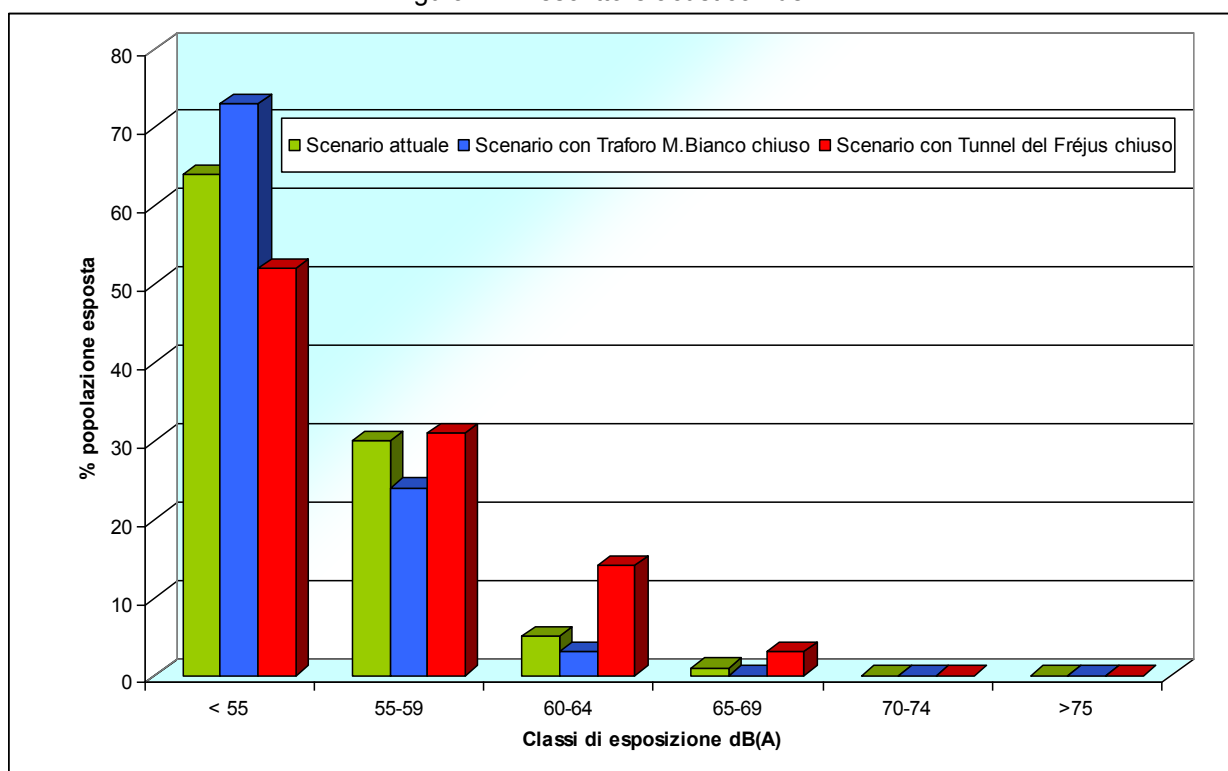
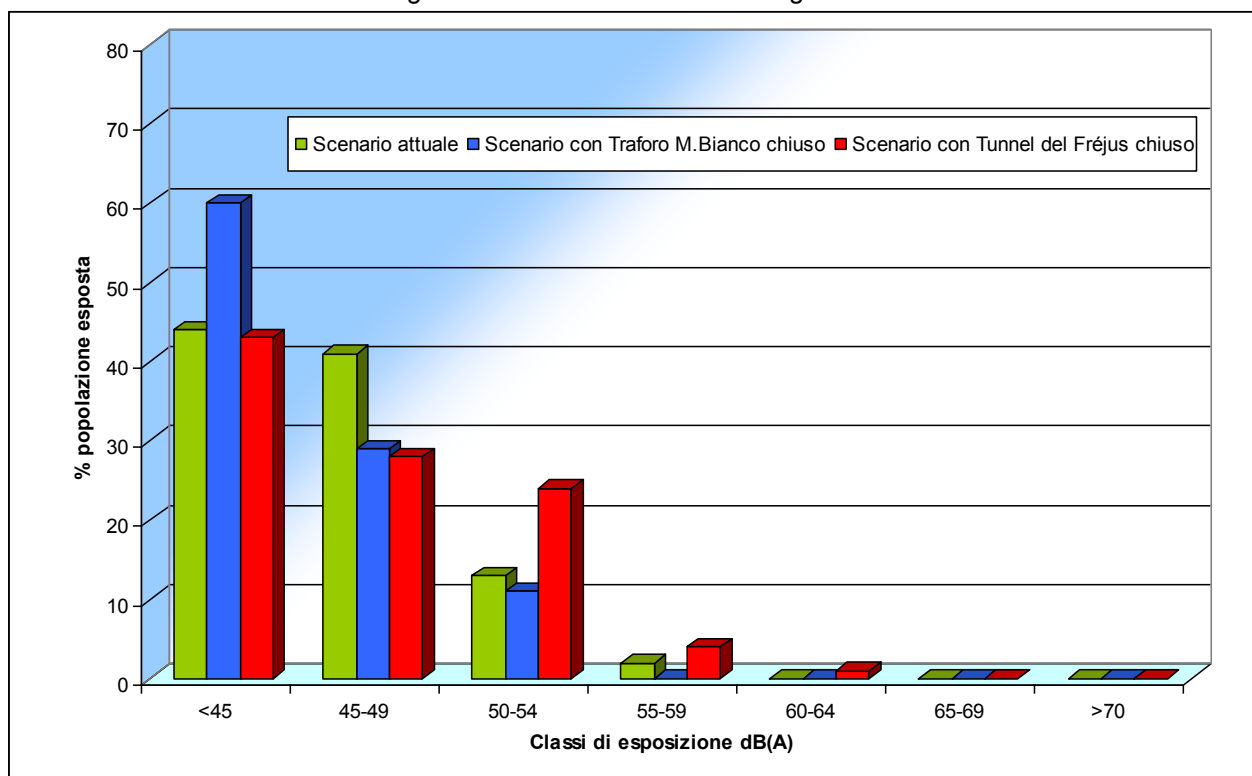


Tabella 2 – Descrittore acustico Lnight - percentuale di persone esposte al rumore da traffico sull'autostrada A5 nell'area di studio

	Classi di esposizione						
	< 45	45-49	50-54	55-59	60-64	65-69	> 70
Scenario attuale	44	41	13	2	0	0	0
Scenario con Traforo del Monte Bianco chiuso	60	29	11	0	0	0	0
Scenario con traffico aumentato causa Tunnel del Fréjus chiuso	43	28	24	4	1	0	0

Figura 5 – Descrittore acustico Lnight



#### D) CONCLUSIONI

Attraverso il presente studio si sono messi in evidenza essenzialmente due aspetti: la peculiarità di un contesto vallivo nei confronti della propagazione del rumore ambientale e la variazione di esposizione della popolazione in differenti condizioni di transito veicolare.

Per quanto concerne lo studio di un sito in cui l'orografia assume un ruolo importante, si è constatato che l'utilizzo di un modello di calcolo previsionale, che faccia riferimento solamente agli usuali parametri acustici, non fornisce un'affidabilità sufficiente a grandi distanze.

Pur con i limiti considerati, il modello ha permesso comunque di ottenere una stima delle variazioni di esposizione a rumore della popolazione, in differenti condizioni di regime di traffico pesante, nei termini dei nuovi descrittori acustici ambientali introdotti dal recepimento della direttiva europea.

## **Bibliografia**

- [1] Licitra G., Elia G., Franchini A., Peretti A., La direttiva 2002/49/CE : determinazione e gestione del rumore ambientale e suo impatto sulla legislazione italiana, GAA/10, Pisa, 18-19 novembre 2004
- [2] ARPA Vda, Autori vari, Terza relazione sullo stato dell'ambiente, anno 2005
- [3] Barbera B., Sartore M., Vozza N., D'Angelo D., Corgnati D., Rocchietta C., Catalano M., Valutazione dell'esposizione al rumore della popolazione interessata dall'autostrada To-Ao, atti Convegno Nazionale "Dal monitoraggio degli agenti fisici sul territorio alla valutazione dell'esposizione ambientale", Villa Gualino Torino, 29-31 ottobre 2003
- [4] CERTU, SETRA, LCPC, CSTB, Nouvelle Méthode de Prevision du Bruit (NMPB), Route 96, gennaio 1997
- [5] ARPA Vda, Autori vari, Seconda relazione sullo stato dell'ambiente, anno 2003
- [6] Brambilla G., Poggi A., Gabrieli T., Licitra G., CTN-AGF Task 04.04.04.a Indicazioni operative per la costruzione dell'indicatore "Popolazione esposta al rumore", in riferimento alla Direttiva Europea 2002/49/CE, febbraio 2005