

# **IL PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO DI UNA RETE STRADALE: STRATEGIE E SOLUZIONI SULL'ESEMPIO DELLA PROVINCIA DI TORINO**

Riccardo Giovinetto, Stefano Roletti

ENVIA, Torino

## **1. Introduzione**

La predisposizione di un *Piano di Risanamento Acustico (P.R.A.)* di una rete di trasporto stradale presuppone la definizione di una strategia integrata che racchiuda al suo interno i seguenti ambiti operativi: politico, gestionale, amministrativo e tecnico.

Nel presente lavoro vengono illustrate le scelte operate nell'ambito della progettazione e attuazione del *P.R.A.* delle infrastrutture di trasporto stradale gestite dalla Provincia di Torino, che seppur relative ad un ambito territoriale di carattere locale, possono essere considerate un riferimento all'interno del contesto nazionale e costituire un'esperienza esportabile in altre realtà simili per entità della rete gestita e per tipologia territoriale. Nel descrivere la strategia individuata e i risultati complessivi del lavoro vengono evidenziate alcune delle criticità che possono emergere in virtù della complessità e della trasversalità delle tematiche presenti all'interno della predisposizione e attuazione del *Piano di Risanamento Acustico*

## **2. Aspetti generali**

Il *Piano di Risanamento Acustico* viene predisposto da parte delle società e degli Enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture ai sensi dell'art. 10, comma 5 della *Legge Quadro sull'inquinamento acustico n° 447* del 26 ottobre 1995 e per effetto del *Decreto del Ministero dell'Ambiente "Criteri per la predisposizione dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore"* del 29 novembre 2000. L'art. 2, comma 1, del *D.M.A.* del 29 novembre 2000, prevede che le società e gli Enti competenti individuino, tramite stime o rilievi, le aree in cui per effetto delle immissioni sonore provocate dalle infrastrutture di trasporto stradale di propria competenza vi sia il superamento dei limiti previsti e ne determini il contributo specifico in relazione alle altre infrastrutture di trasporto concorrenti al superamento medesimo.

Ai sensi dell'art. 2, comma 4, del *D.M.A.* del 29 novembre 2000, il *P.R.A.* deve contenere:

- l'individuazione degli interventi e le relative modalità di realizzazione;
- l'indicazione delle eventuali altre infrastrutture dei trasporti concorrenti all'immissione nelle aree in cui si abbia il superamento dei limiti;
- l'indicazione dei costi previsti per ciascun intervento;
- le motivazioni per eventuali interventi sui ricettori.

La Provincia di Torino nel luglio 2007 ha approvato con D.G.P. n° 103-38761/2007 il *Piano di Risanamento Acustico* relativo alle infrastrutture di trasporto stradale di propria competenza.

### **3. Aspetti territoriali e parco veicolare**

La Provincia di Torino è costituita da 315 Comuni di cui 32 con un numero di abitanti superiore alle 10.000 unità. La popolazione complessiva è pari a circa 2.150.000 abitanti, di cui circa 860.000 risiedono nella Città di Torino. La superficie territoriale è pari a 6.800 km<sup>2</sup> e le infrastrutture di trasporto stradale sono quantificate in circa 20.000 km di cui 3.000 km sono gestiti dalla Provincia di Torino.

Il parco veicolare registrato in provincia di Torino è così costituito: 1.382.000 autoveicoli, 213.000 veicoli pesanti e 160.000 motocicli. Rapportando i dati relativi ai veicoli a motore immatricolati in Provincia di Torino con gli abitanti risulta quanto segue: ogni mille abitanti residenti sono presenti 638 autoveicoli, 98 mezzi pesanti e 74 motocicli.

### **4. Strategia politico-amministrativa del Piano di Risanamento Acustico**

Nell'ambito dell'azione progettuale, in virtù della complessità e della trasversalità delle tematiche presenti all'interno della predisposizione e attuazione del *Piano di Risanamento Acustico*, è stata individuata una strategia politico-amministrativa finalizzata a predisporre uno strumento di intervento modulare e flessibile che prevedesse, oltre a quanto indicato dalla normativa vigente, una serie di indirizzi politico-amministrativi utili sia alla gestione amministrativa del *Piano* sia alle fasi progettuali e attuative. Nell'ambito di tale strategia il Consiglio Provinciale, con D.C.P. n° 49349 del 13 aprile 2004, ha approvato il documento "*Indirizzi per l'Attuazione del Piano di Risanamento Acustico delle infrastrutture di trasporto stradale gestite dalla Provincia di Torino*", in cui sono stati precisati gli aspetti amministrativi, in termini di competenze interne all'Ente e di procedure di approvazione e gestione del *Piano*, la metodologia operativa, la suddivisione del territorio provinciale in tre ambiti territoriali, su cui attuare in maniera modulare la metodologia operativa individuata, e la sintesi tipologica degli interventi di risanamento acustico da utilizzare per l'elaborazione del *P.R.A.*

All'interno degli *Indirizzi per l'Attuazione* è stato previsto che il *P.R.A.* venisse predisposto attraverso la definizione e l'approvazione da parte della Giunta Provinciale, di tre *Piani Esecutivi di Risanamento* in corrispondenza dei tre ambiti territoriali in cui è stata suddivisa la rete viaria di competenza. Inoltre è stato previsto che l'elaborato di *Piano* dovesse essere costituito da una relazione generale, a cui allegare dei quadri sinottici, e da tre *Piani Esecutivi di Risanamento Acustico* corredati da tavole tematiche di due tipologie: Planimetrie Generali in scala 1:10.000, contenenti la fascia di pertinenza acustica, l'indicazione delle eventuali altre infrastrutture di trasporto concorrenti all'immissione nelle aree in cui si abbia il superamento dei limiti, l'analisi di criticità e le aree ad impatto nullo e Scenari di Intervento in scala 1:5.000 contenenti gli Ambiti di intervento oggetto di risanamento, l'individuazione delle opere di risanamento e le modalità di realizzazione delle stesse.

Il *P.R.A.* è relativo all'intero territorio provinciale e definisce l'ordine di priorità di esecuzione di ciascun intervento di risanamento acustico descritto all'interno dei *Piani Esecutivi di Risanamento Acustico*. Ogni *Piano Esecutivo* comprende l'individuazione degli interventi e le relative modalità di realizzazione, l'indicazione dei costi previsti per ciascun intervento, l'ordine di priorità di esecuzione di ciascun intervento e le motivazioni per eventuali interventi sui ricettori.

Tabella 1 – Struttura, contenuti ed elaborati del *Piano di Risanamento Acustico*

<i>Elaborati costituenti il Piano di Risanamento Acustico</i>	<i>Contenuti</i>	<i>Organo competente per l'approvazione</i>
Indirizzi per l'Attuazione del Piano di Risanamento Acustico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• definizione delle competenze interne all'Ente</li> <li>• procedure di approvazione e gestione del <i>Piano</i></li> <li>• metodologia operativa</li> <li>• obiettivi progettuali</li> <li>• sintesi tipologica degli interventi di risanamento acustico</li> </ul>	Consiglio Provinciale
Relazione Generale di Piano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• graduatoria di priorità di esecuzione di ciascun intervento</li> <li>• contenuti del <i>Piano</i></li> </ul>	Giunta Provinciale
Piani Esecutivi (3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• individuazione degli interventi e le relative modalità di realizzazione (Scenari di intervento)</li> <li>• indicazione dei costi previsti per ciascun intervento</li> <li>• ordine di priorità di esecuzione di ciascun intervento</li> <li>• motivazioni per eventuali interventi sui ricettori</li> <li>• analisi di criticità</li> </ul>	Giunta Provinciale
Quadri Sinottici (2)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• elementi riassuntivi dell'analisi di criticità e degli Scenari di intervento per ogni comune</li> <li>• elementi riassuntivi dell'analisi di criticità e degli Scenari di intervento per ogni infrastruttura</li> </ul>	Giunta Provinciale
Planimetrie Generali - scala 1:10.000 (147)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fascia di pertinenza acustica</li> <li>• indicazione delle eventuali altre infrastrutture di trasporto concorrenti all'immissione nelle aree in cui si abbia il superamento dei limiti</li> <li>• analisi di criticità ► Aree ad impatto nullo</li> </ul>	Giunta Provinciale
Scenari di Intervento - scala 1:5.000 (81)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambiti di intervento oggetto di risanamento</li> <li>• individuazione degli interventi e le relative modalità di realizzazione</li> </ul>	Giunta Provinciale

## 5. La predisposizione del *P.R.A.*

La strategia operativa individuata per la predisposizione del *P.R.A.* delle infrastrutture dei trasporti stradali gestite dalla Provincia di Torino si fonda sull'utilizzo di sistemi di analisi territoriale e di previsione dei livelli di inquinamento acustico di tipo avanzato. La determinazione dei livelli di inquinamento acustico derivanti da sorgenti sonore di tipo stradale avviene attraverso l'implementazione di un modello di calcolo previsionale dei livelli di inquinamento acustico. Le elaborazioni necessarie per la definizione dei contenuti del *P.R.A.*, così come definiti in precedenza e peraltro in linea con ciò che è previsto dai disposti normativi, vengono effettuate tramite l'utilizzo di un software per

la gestione delle informazioni territoriali che permetta di elaborare e di integrare i dati territoriali e ambientali.

### **5.1 L'analisi di criticità e la definizione di un ordine di priorità degli interventi**

L'analisi di criticità e il conseguente ordine di priorità degli interventi di contenimento ed abbattimento del rumore vengono effettuati all'interno delle fasce di pertinenza acustica stabilite dal *D.P.R. 30/03/2004 n° 142*.

L'analisi di criticità è finalizzata a quantificare il grado di compromissione acustico-territoriale di un'area attraverso il calcolo di un parametro definito indice di criticità [1]; il confronto tra gli indici di criticità delle differenti aree consente di pervenire ad una graduatoria di criticità delle aree individuate e di predisporre il conseguente ordine di priorità degli interventi di risanamento.

### **5.2 Aree critiche**

All'interno delle fasce di pertinenza acustica, così come definite dalla normativa vigente, vengono individuate le Aree critiche, ossia le porzioni di territorio in cui sono presenti dei ricettori.

Vengono prioritariamente individuati i ricettori corrispondenti ad edifici adibiti ad uso residenziale, a strutture scolastiche, ospedaliere e a case di cura. In base a tale impostazione le Aree critiche vengono classificate in due differenti tipologie:

- Nuclei abitati (NA) - costituiti da un insieme di edifici adibiti ad uso residenziale tali per cui la distanza tra due di essi non superi il valore di 80 metri.
- Ricettori sensibili (RS) - costituiti da strutture scolastiche o ospedaliere o da case di cura.

Per ogni Area viene implementato l'indice di criticità che permette di definire lo stato di compressione dell'Area medesima e la conseguente graduatoria di criticità.

### **5.3 Ambiti di intervento**

La natura particolare di una rete stradale di carattere provinciale, che differisce notevolmente sia da quelle gestite dalle società autostradali che da quelle di competenza delle grandi città italiane, e che è caratterizzata da numerosi attraversamenti di centri abitati di carattere minore, impone una gestione delle criticità e delle relative modalità di intervento che tenga conto della natura dei ricettori e delle differenti "sensibilità" degli stessi, ma che non trascuri la necessità di attuare opere di risanamento razionali. Più precisamente occorre non privilegiare eccessivamente interventi di carattere puntuale riferiti ai siti sensibili, come un'applicazione rigida della norma imporrebbe, ma ampliare l'area di intervento, ovviamente in relazione alle criticità individuate, anche alle aree urbane che contengono i siti sensibili maggiormente critici. In tal senso la strategia operativa individuata prevede che l'ordine di priorità degli interventi di risanamento venga stabilito in relazione agli Ambiti di intervento, corrispondenti ad una o più Aree critiche anche di differente tipologia.

Tramite gli Ambiti di intervento si intende giungere, ove possibile, alla definizione di opere di risanamento di più aree critiche accorpate, in particolare laddove si abbia la compresenza all'interno della medesima zona di Ricettori Sensibili e Nuclei Abitati.

Nel caso in cui l'Ambito di intervento sia costituito dall'unione di più Aree critiche, il valore numerico dell'indice di criticità è dato dalla somma logaritmica degli indici delle Aree critiche che lo compongono.

#### **5.4 Indice di criticità**

L'indicatore utilizzato per effettuare l'analisi di criticità e per implementare il conseguente ordine di priorità degli interventi di risanamento è definito in modo da quantificare oggettivamente la gravità dei livelli di inquinamento acustico presso uno o più ricettori presenti all'interno di una zona territoriale (Area critica - Ambito di intervento), valutando sia il numero di persone esposte ad un superamento dei limiti previsti dalla normativa vigente che l'entità del superamento stesso.

L'importanza di questi due fattori (popolazione esposta ed entità del superamento) viene pesata opportunamente attraverso un'adeguata scelta di fattori correttivi.

#### **5.5 Graduatoria di Priorità degli interventi**

Nell'ambito della strategia operativa individuata, e specificatamente in relazione alle risorse disponibili e ai tempi di attuazione del *Piano*, l'ordine di priorità degli interventi e le relative modalità di realizzazione vengono prioritariamente predisposti per gli Ambiti di Intervento il cui indice di criticità risulta essere uguale o superiore a 35.

Per le restanti Aree critiche, per le quali l'analisi di criticità ha evidenziato un superamento dei limiti di riferimento, ma ha riscontrato un punteggio inferiore a 35, all'interno del *P.R.A.* vengono riportati i risultati dell'analisi effettuata ed il valore del rispettivo indice di criticità.

L'analisi di criticità finalizzata a definire l'ordine di priorità degli interventi di risanamento acustico viene effettuata secondo quanto descritto in precedenza e in base agli *Indirizzi per l'Attuazione del P.R.A.* Al fine di razionalizzare l'attuazione del *P.R.A.* e gli investimenti conseguenti, l'analisi di criticità acustica viene prioritariamente predisposta in relazione agli edifici adibiti ad uso residenziale, alle strutture scolastiche, ospedaliere e alle case di cura. Per gli edifici adibiti ad uso residenziale, le strutture ospedaliere e le case di cura l'analisi di criticità viene effettuata in via prioritaria in relazione ai limiti assoluti di immissione riferiti al periodo notturno così come stabiliti dal *D.P.R. 30/03/2004 n° 142*. Per ciò che concerne le strutture scolastiche l'analisi viene effettuata in relazione ai limiti assoluti di immissione riferiti al solo periodo di attività, ovvero al periodo diurno.

#### **5.6 Progettazione preliminare interventi di risanamento acustico**

Come descritto in precedenza gli *Indirizzi per l'Attuazione del P.R.A.* definiscono, tra le altre cose, una sintesi tipologica degli interventi di risanamento acustico dalla quale individuare gli interventi appropriati per ogni Ambito analizzato. All'interno di tale abaco di interventi, oltre alle tradizionali tecniche di abbattimento dell'inquinamento acustico (barriere fonoassorbenti, asfalti silenti, ...), sono state inserite tipologie di risanamento ritenute strategiche, quali:

- varianti di tracciato;
- moderazione della circolazione;
- moderazione della velocità.

Inoltre al fine di sottolineare l'importanza di tali tipologie di intervento, all'interno degli *Indirizzi per l'Attuazione del P.R.A.* è stato inserito un comma che viene qui riportato nella sua interezza: "per gli interventi strutturali finalizzati all'attività di risanamento acustico da effettuarsi direttamente sulla sorgente rumorosa, qualora tecnicamente possibile, la Provincia di Torino privilegia interventi di moderazione della circolazione e della velocità".

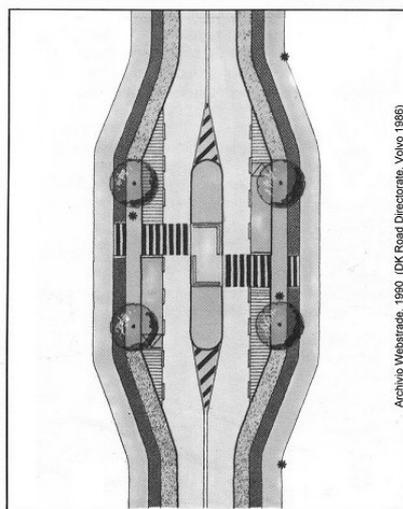
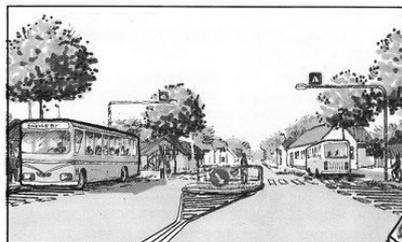


Figura 1 – Esempi di moderazione della velocità

La progettazione delle opere di risanamento acustico per ogni Ambito di intervento è stata effettuata mediante la predisposizione di diversi scenari di risanamento a parità di Ambito, realizzati attraverso la combinazione di diverse tipologie di intervento, che in funzione della prevista attenuazione specifica permettono di determinare un differente abbattimento della criticità precedentemente riscontrata per ogni Ambito. La variazione dell'Indice di priorità, ottenuta attraverso la stima dei livelli di inquinamento acustico previsti in funzione di ogni scenario di intervento definito, permette inoltre di determinare e riportare l'efficienza degli scenari medesimi.

In relazione ad ogni Ambito di intervento le azioni di risanamento definite all'interno degli specifici scenari vengono quantificate sia in termini dimensionali che economici. Inoltre, all'interno dei quadri descrittivi che rappresentano le caratteristiche dimensionali ed i costi unitari e complessivi degli interventi di risanamento, viene indi-

cato, ove necessario, l'intervento costituito da una variante di tracciato, così come lo stesso viene previsto in altri Piani o Programmi, o in altri casi si mettono in relazione gli interventi di moderazione della circolazione con le varianti di tracciato già definite ed in altri casi ancora si specificano i limiti di velocità da imporre attraverso l'intervento di moderazione di velocità previsto. Gli interventi al ricettore, in particolare l'installazione di infissi isolanti, sono presi in considerazione qualora non vi siano alternative soddisfacenti sotto il profilo tecnico-economico. Tale evenienza si riscontra tipicamente nei casi di:

- livelli di inquinamento acustico molto elevati, con conseguente necessità di introdurre forti abbattimenti;
- difficoltà tecniche nella realizzazione di interventi diversi.

Tabella 2 – Tipologie di intervento del *Piano di Risanamento Acustico*

<i>Codice</i>	<i>Tipologia generale</i>	<i>Tipo specifico</i>
B1	Barriere acustiche	Barriere con pannelli in lamiera metallica
B2	Barriere acustiche	Barriere con pannelli in cls e argilla espansa
B3	Barriere acustiche	Barriere con pannelli in legno
B4	Barriere acustiche	Barriere con pannelli in mousse d'argile
B5	Barriere acustiche	Barriere con pannelli trasparenti
B6	Barriere acustiche	Barriere vegetative ("biomuri")
B7	Barriere acustiche	Barriere vegetali
B8	Barriere acustiche	Barriere di sicurezza New Jersey
B9	Barriere acustiche	Rilevati antirumore
IF	Interventi al ricettore	Infissi fonoisolanti
RF	Interventi al ricettore	Rivestimenti delle facciate degli edifici
AS	Interventi diretti	Asfalti silenti
GS	Interventi diretti	Giunti silenziosi
TG	Interventi diretti	Trattamenti imbocchi gallerie
ST	Interventi diretti	Schermi totali
GA	Interventi diretti	Gallerie artificiali
VT	Interventi diretti	Varianti di tracciato
MC	Interventi diretti	Moderazione della circolazione
MV	Interventi diretti	Moderazione della velocità

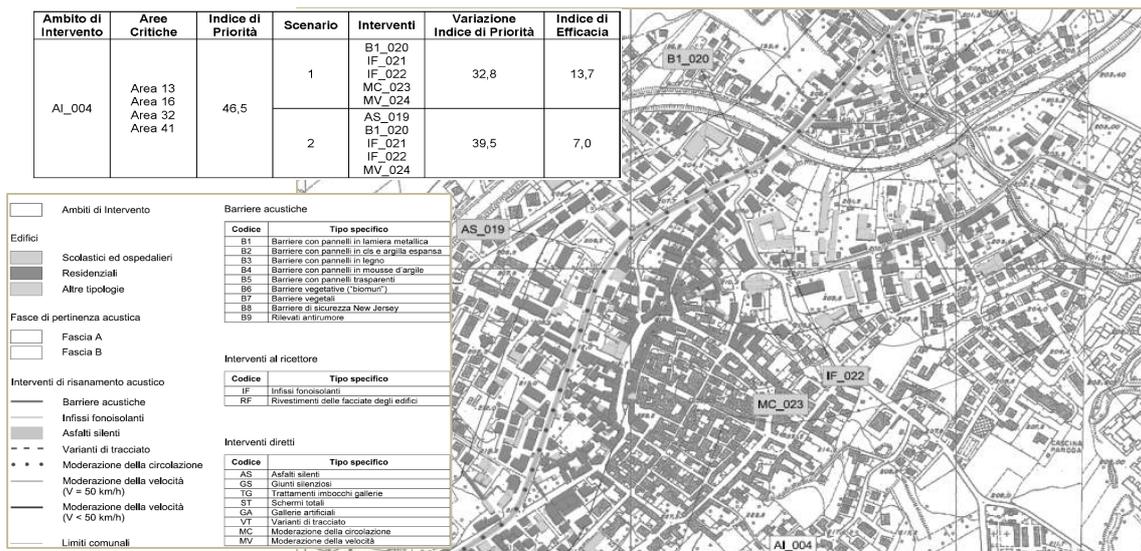


Figura 2 – Esempio di Ambito di intervento e relativi Scenario di Attuazione

## 6. Risultati del Piano di Risanamento Acustico

L'elaborazione del Piano di Risanamento Acustico delle infrastrutture di trasporto stradale gestite dalla Provincia di Torino ha permesso di individuare 729 aree critiche distribuite in 165 comuni; la popolazione coinvolta è pari a circa 231.500 unità. Gli ambiti di intervento definiti, all'interno dei quali sono stati previsti degli interventi di risanamento acustico, sono 103. I comuni nei quali sono distribuiti tali ambiti sono 84 e gli scenari di intervento previsti sono pari a 162.

Il costo complessivo previsto all'interno dei tre Piani Esecutivi di Risanamento Acustico per gli scenari maggiormente efficaci è pari a 34 mln di euro. I finanziamenti per l'attuazione del Piano di Risanamento Acustico delle infrastrutture di trasporto stradale gestite dalla Provincia di Torino sono inseriti in via ordinaria all'interno del Piano Triennale dei Lavori Pubblici e sono pari a 1,5 mln di euro all'anno.

## 7. Attuazione e criticità del Piano di Risanamento Acustico

L'attuazione del P.R.A. comporta la definizione di una ulteriore serie di procedure che, a fronte di finanziamenti annuali, collegati al Piano Triennale dei Lavori Pubblici, permettano di gestire lo strumento elaborato e di progettare e attuare gli interventi ivi previsti. In merito a ciò la Provincia di Torino nel corso del 2008 ha istituito un nuovo gruppo di lavoro per la definizione di dettaglio delle procedure di monitoraggio, progettazione e gestione degli interventi, per la realizzazione dei progetti di risanamento acustico e per l'aggiornamento del Piano medesimo.

Per ciò che riguarda la gestione e l'aggiornamento del Piano sono stati individuati i seguenti ambiti gestionali e operativi:

1. Procedure per la realizzazione degli interventi:
  - Selezione ed esclusione ambiti;
  - Progettazione acustica ai fini del Progetto Preliminare;
  - Progettazione acustica ai fini del Progetto Definitivo ed Esecutivo;
  - Caratterizzazione acustica post-operam;
2. Procedura per l'aggiornamento della graduatoria;
3. Procedura per la gestione degli esposti;

Per ciò che concerne la progettazione e l'attuazione degli interventi sono stati definiti i seguenti livelli di approfondimento:

1. Individuazione ambiti di intervento da sottoporre a progettazione:
  - Selezione preliminare degli ambiti a partire dall'analisi della graduatoria di priorità, in base ai fondi disponibili e alle stime dei costi da PRA;
  - Verifica dell'esistenza di progetti infrastrutturali in corso o previsti nell'ambito della pianificazione territoriale;
  - Verifica della criticità degli ambiti attraverso una caratterizzazione acustica ante-operam;
  - Selezione finale degli ambiti di intervento.
2. Progettazione acustica ai fini del Progetto Preliminare:
  - Selezione degli scenari di intervento per ogni ambito fra quelli previsti all'interno del PRA (valutazione sulla base dell'efficacia in termini tecnico/economico e delle informazioni di cui al punto 1);
3. Progettazione acustica ai fini del Progetto Definitivo ed Esecutivo:
  - Dimensionamento degli interventi:
    - Modellizzazione acustica;
    - Valutazione dell'inserimento ambientale dell'intervento;
    - Eventuale analisi preliminare della proprietà dei terreni interessati dalle procedure di esproprio;
    - Individuazione di altri vincoli (accessi a fondi, servitù prediali)
  - Definizione dei requisiti acustici degli interventi (potere fonoisolante, coefficiente di assorbimento acustico, ecc);
  - Stima dei livelli di rumore post-operam e valutazione dell'indice di efficacia;
  - Stima dei costi e dei tempi di realizzazione;
4. Collaudo e certificazione per la verifica progettuale degli interventi;
5. Caratterizzazione acustica post-operam per la verifica ambientale degli interventi.

Nell'ambito dell'esperienza in corso e in relazione alle procedure sopra indicate occorre mettere in evidenza alcune delle criticità che si incontrano sia in ambito gestionale che attuativo.

La selezione dell'Ambito di intervento sul quale operare avviene a partire dalla graduatoria di priorità elaborata e comporta una serie di verifiche da effettuare che risultano spesso complesse. Innanzitutto è necessario verificare la situazione relativa alle competenze e allo stato di attuazione della pianificazione locale in termini di nuove viabilità in progetto ed in corso di realizzazione. L'eventuale passaggio di competenza di alcuni tratti di infrastrutture che attraversano i centri abitati comporta la dismissione degli stessi da parte dell'Ente Provincia al Comune di riferimento e con essi il passaggio di competenza relativo alla progettazione e attuazione dell'intervento.

La previsione di nuova viabilità in corso di progettazione e/o attuazione obbliga alla revisione della criticità dell'area così come era stata prevista in sede di elaborazione di *Piano* e di conseguenza alla sospensione della fase attuativa per l'area medesima. Inoltre, gli Enti sovraordinati possono concedere contributi ai Comuni per migliorie di carattere viabile che possono interferire con l'attività degli uffici competenti al risanamento delle aree medesime. In tali casi è necessaria una importante attività di coordinamento che frequentemente risulta dispendiosa e infruttuosa.

Un'altra problematica molto frequente è relativa ai siti sensibili e più precisamente alle strutture scolastiche. Il duplice limite di riferimento, in esterno e all'interno

dell'ambiente scolastico, mette in seria difficoltà l'attuazione degli interventi per questa tipologia specifica di ricettore. A fronte di un rispetto quasi sempre verificato del limite all'interno dell'ambiente scolastico, non corrisponde quasi mai un rispetto del limite in ambiente esterno; inoltre la difficoltà di intervenire con barriere acustiche, anche per motivi di carattere ambientale, che permetterebbero un buon abbattimento e un possibile rispetto dei limiti in esterno, corrisponde un dispendio di risorse economiche che spesso viene considerato eccessivo in relazione ai benefici conseguiti. Risulta quindi necessario stabilire a priori come e quando intervenire in relazione ai siti sensibili, nel caso in cui non ci sia una concomitanza nel rispetto dei due limiti previsti dalla normativa vigente.

Per ciò che riguarda la progettazione di quelle tipologie di interventi che vengono ritenuti strategici all'interno del *Piano*, come la moderazione della velocità, risulta alquanto complesso prevederne l'efficacia acustica e conseguentemente l'affidabilità. Solo l'esperienza del progetto in corso e degli anni a venire permetterà di formulare risposte efficaci a tali problematiche e di fornire una serie di dati e di informazioni essenziali per la corretta applicazione di quanto previsto sia dalla normativa vigente che dal *Piano di Risanamento Acustico*.

## **8. Conclusioni**

I *Piani di Risanamento Acustico* delle infrastrutture di trasporto stradale che interessano reti vaste e complesse, per aspetti strutturali (sedi stradali ridotte, intersezioni con viabilità minore, accessi, ...) e per contesti territoriali attraversati (nuclei abitati, edifici isolati, ricettori sensibili molto prossimi alla sede stradale, ...), sono caratterizzati da una intrinseca impossibilità di risolvere in maniera efficace le criticità acustico ambientali esistenti. La natura debole di tali strumenti, anche in virtù delle scarse risorse disponibili, comporta la necessità di riconsiderarne le potenzialità e di valutare la possibilità di definire degli strumenti integrati che comprendano al loro interno finalità anche differenti da quelle tipicamente ambientali; si pensi per esempio ad ambiti di azione come quello legato alla sicurezza stradale e quindi al contenimento delle velocità. Tale impostazione offrirebbe una maggiore capacità di convogliare risorse finanziarie e umane all'interno degli Enti competenti e la possibilità di intervenire in maniera integrata e maggiormente efficace. In un'ottica più ampia, e non rigidamente vincolata alla normativa vigente, che rischia spesso di imporre interventi poco efficaci e molto dispendiosi, risulta utile predisporre studi anche di carattere psicoacustico che permettano di individuare la risposta della popolazione alle opere di risanamento effettuate e che orientino le strategie di intervento in modo da ottenere risultati maggiormente soddisfacenti per la popolazione.

## **Bibliografia**

- [1] Giovinetto R. et al., "Il Piano di Risanamento Acustico della Provincia di Torino", Atti del 35° Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana di Acustica Milano 2008
- [2] Fogola J. et al., "A purpose of an acoustic critical index for the estimate of the priorities of intervention in an highway global reorganization plan", Atti Convegno Inter.Noise, Nizza