



**COMUNE DI**  
**COLLE DI VAL D'ELSA**

**PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO  
COMUNALE**

**INTERVENTI PROPOSTI**

Rev. 2 del 10/05/2013

## INDICE

|                                                                                                                                        |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. INTRODUZIONE .....</b>                                                                                                           | <b>5</b>  |
| <b>2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....</b>                                                                                               | <b>6</b>  |
| <b>3. ELENCO DELLE CRITICITÀ RISCONTRATE A SEGUITO DELLA CAMPAGNA DI MISURE.....</b>                                                   | <b>7</b>  |
| <b>4. SITUAZIONE DELLE SCUOLE.....</b>                                                                                                 | <b>8</b>  |
| 4.1 TIPOLOGIE DEGLI INTERVENTI PROGRAMMATI .....                                                                                       | 9         |
| 4.2 PROPOSTA DI BONIFICA ACUSTICA DELLE SCUOLE LOCALIZZATE LUNGO VIA XXV APRILE (POSTAZIONI DI MISURA P1 E P2) .....                   | 11        |
| 4.2.1 Stima della popolazione interessata dall'intervento .....                                                                        | 15        |
| 4.2.2 Costo indicativo dell'intervento .....                                                                                           | 15        |
| 4.3 PROPOSTA DI BONIFICA ACUSTICA DELLE SCUOLE LOCALIZZATE LUNGO VIA VOLTERRANA (POSTAZIONE DI MISURA P4).....                         | 15        |
| 4.3.1 Stima della popolazione interessata dall'intervento .....                                                                        | 18        |
| 4.3.2 Costo indicativo dell'intervento .....                                                                                           | 18        |
| 4.4 PROPOSTA DI BONIFICA ACUSTICA DELLE SCUOLE LOCALIZZATE IN LOCALITÀ BORGATELLO, LUNGO LA S.P. N. 36 (POSTAZIONE DI MISURA P5) ..... | 18        |
| 4.4.1 Stima della popolazione interessata dall'intervento .....                                                                        | 20        |
| 4.4.2 Costo indicativo dell'intervento .....                                                                                           | 20        |
| 4.5 PROPOSTA DI BONIFICA ACUSTICA DELLE SCUOLE LOCALIZZATE LUNGO VIA DEI MILLE (POSTAZIONE DI MISURA P7).....                          | 21        |
| 4.5.1 Stima della popolazione interessata dall'intervento .....                                                                        | 25        |
| 4.5.2 Costo indicativo dell'intervento .....                                                                                           | 25        |
| <b>5. SITUAZIONE DELLA RUMOROSITÀ NELLE AREE PIÙ ESPOSTE AL TRAFFICO DEGLI AUTOVEICOLI .....</b>                                       | <b>26</b> |
| 5.1 IPOTESI DI BONIFICA PREVISTI.....                                                                                                  | 30        |
| 5.1.3 Stima della popolazione interessata dall'intervento .....                                                                        | 31        |
| 5.1.4 Costo indicativo dell'intervento .....                                                                                           | 31        |
| <b>6. LA SITUAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELLE ATTIVITÀ RUMOROSE.....</b>                                                             | <b>31</b> |
| <b>7. PRIORITÀ DI INTERVENTO DI BONIFICA ACUSTICA.....</b>                                                                             | <b>32</b> |
| <b>8. TEMPISTICHE DI EFFETTUAZIONE DEGLI INTERVENTI.....</b>                                                                           | <b>35</b> |

## PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO COMUNALE DI COLLE DI VAL D'ELSA

### RELAZIONE TECNICA RELATIVA AGLI INTERVENTI PROPOSTI

#### Revisioni

| Rif.   | Data       | AUTORE                            | Descrizione modifiche                                                                                 |
|--------|------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rev. 1 | 27/04/2012 | Studio Associato<br>Acusticamente | Prima stesura                                                                                         |
| Rev. 2 | 10/05/2013 | Studio Associato<br>Acusticamente | Completamento<br>dell'elaborato con la stima<br>degli oneri finanziari e le<br>priorità di intervento |

#### I TECNICI

ing. Marco Caniato

ing. Vincenzo Baccan



ing. Francesco Orsini



## **1. Introduzione**

La presente relazione tecnica descrive gli interventi di bonifica previsti per l'attuazione del Piano Comunale di Risanamento Acustico, ritenuto necessario a seguito della campagna di misure fonometriche effettuate nel mese di marzo 2012.

## 2. Normativa di riferimento

L'inquinamento acustico in ambiente abitativo e nell'ambiente esterno è attualmente regolamentato dalle seguenti normative:

- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1° marzo 1991, "Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 57 del 8 marzo 1991;
- Legge 26 ottobre 1995 n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico", pubblicata nel Supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale, n. 125 del 30 ottobre 1995;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, "Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1 dicembre 1997;
- Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998, "Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico", pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 76 del 1 aprile 1998;
- D.P.R. 30 marzo 2004 n.142, "Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante da traffico veicolare";
- L.R. 1 dicembre 1998 n. 89, "Norme in materia di inquinamento acustico", pubblicata sul BUR n. 42 del 10 dicembre 1998;
- Del. Reg. n. 77 del 22 febbraio 2000, "Definizione dei criteri e degli indirizzi della pianificazione degli enti locali ai sensi dell'art. 2 della LR n. 89/98";
- L.R. 29 novembre 2004 n. 67, "Modifiche alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89", pubblicata sul BUR n. 48 del 2 dicembre 2004;
- L.R. 5 agosto 2011 n. 39, "Modifiche alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89 e alla legge regionale 1 dicembre 1998, n. 89", pubblicata sul BUR n. 41 del 10 agosto 2011.

### 3. Elenco delle criticità riscontrate a seguito della campagna di misure

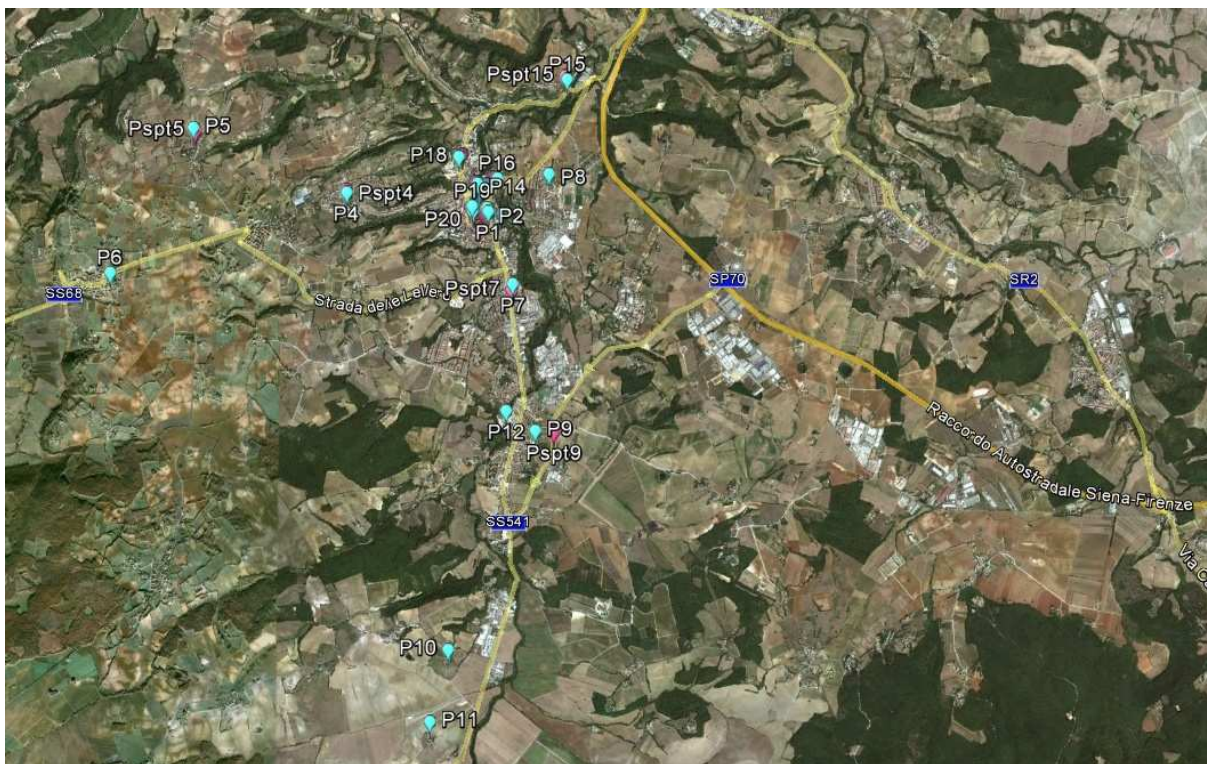
Al termine della campagna di misure è utile fare un sunto della situazione di esposizione al rumore sul territorio comunale per capire quali potranno essere poi le soluzioni alle criticità evidenziate da valutare.

In prima analisi ciò che emerge è una “sofferenza” dei ricettori, sensibili e non, esposti al rumore generato dal traffico in ambito urbano. Lo sviluppo della popolazione di Colle di Val D’Elsa negli anni ha proposto come in altre cittadine italiane la problematica della gestione dei flussi di traffico e la particolare situazione orografica non gioca certo a favore della risoluzione di tali problematiche attraverso l’individuazione di viabilità alternative a quelle già individuate dall’attuale piano del traffico.

In seconda battuta una problematica evidente riguarda la gestione di attività di pubblico esercizio, in particolar modo quelle che fanno dell’intrattenimento la principale fonte di sostentamento, incastonate nella maggior parte dei casi all’interno di zone residenziali che mal sopportano queste attività.

Da quanto verificato non sono emersi fenomeni di criticità riguardanti attività produttive o artigianali. Negli anni queste attività, che inizialmente si erano sviluppate sulla direttrice del fiume Elsa, si sono trasferite nella maggior parte dei casi in zone dedicate come San Marziale o Belvedere.

Una particolare criticità è emersa in località Mensanello, ove è presente un’aviosuperficie che la proprietà dichiara ad esclusivo uso privato. In fase di indagine è emersa invece un’intensa attività sportiva che crea non pochi fastidi ai residenti dei poderi situati sulla linea di volo dei superleggeri.



#### 4. Situazione delle scuole

La situazione degli edifici scolastici del territorio comunale è direttamente legata alle condizioni del traffico veicolare in ambito urbano. La maggior parte delle scuole si trovano sul ciglio delle principali arterie della città e risentono del rumore da traffico autogenerato (autoveicoli in arrivo ed in partenza all'inizio e alla fine delle lezioni) oltre che del rumore degli autoveicoli di passaggio dinanzi agli edifici scolastici.

La scelta del piano di zonizzazione di attribuire un limite diurno di immissione in facciata agli edifici corrispondente alla classe II è piuttosto restrittivo, in particolar modo nei casi dove le automobili che accompagnano gli studenti possono sostare nel cortile della scuola (scuola in via Volterrana e plesso scolastico in viale dei Mille) o dove l'infrastruttura stradale lambisce l'edificio scolastico (scuola materna di Borgatello) e rappresenta un valore qualitativo al quale si dovrebbe tendere tenendo però presenti i limiti assegnati alle aree di pertinenza degli edifici scolastici (classe III).

Oltre a ciò è bene prendere in considerazione un limite qualitativo da verificare a finestre chiuse all'interno delle aule, che in prima analisi abbiamo verificato essere (almeno nel caso della scuola di via XXV Aprile) pari a 39,9 dB(A) di molto inferiore al valore di 45 dB(A) nel periodo diurno disposto dall'art. 6 del DPR n. 142/2004 al comma 2.

Poiché il livello riscontrato in prossimità degli edifici scolastici è direttamente legato alla problematica del traffico veicolare, nei prossimi paragrafi chiariremo quali sono le possibili strategie da adottare per la riduzione dei livelli generati da questo tipo di sorgente in linea generale ma in prima istanza, per quanto attiene le scuole, proporranno le soluzioni con il miglior rapporto costo-beneficio da poter adottare nei casi specifici.

La tabella seguente riassume lo stato di fatto riscontrato in corrispondenza delle scuole.

| Postazione di misura                                    | Valore misurato Leq diurno dB(A) | Limite in facciata Leq diurno dB(A) | Limite zonizzazione area di pertinenza Leq diurno dB(A) | Superamento del limite definito in facciata dB(A) | Superamento del limite definito nell'area di pertinenza dB(A) | Azioni di bonifica prese in considerazione |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| P1 - Scuola elementare via XXV Aprile                   | 60,0                             | 55                                  | 60                                                      | +5                                                | -                                                             | SI                                         |
| P2 - Scuola elementare via XXV                          | 56,3                             | 55                                  | 60                                                      | +1,3                                              | -                                                             | SI                                         |
| P3 - Asilo Nido via XXV Aprile loc. la buca             | 49,9                             | 55                                  | 60                                                      | -                                                 | -                                                             | NO                                         |
| P4 - Scuola media Via Volterrana                        | 59,0                             | 55                                  | 60                                                      | +4                                                | -                                                             | SI                                         |
| P5 - Scuola materna di Borgatello                       | 62,3                             | 55                                  | 60                                                      | +7,3                                              | +2,3                                                          | SI                                         |
| P6 - Scuola elementare via Raffaello Sanzio - Campiglia | 50,8                             | 55                                  | 60                                                      | -                                                 | -                                                             | NO                                         |
| P7 - Complesso Scolastico via dei Mille                 | 63,4                             | 55                                  | 60                                                      | +8,4                                              | +3,4                                                          | SI                                         |
| P8 - Scuola Materna di via Toscana                      | 56,6                             | 55                                  | 60                                                      | +1,6                                              | -                                                             | NO                                         |
| P9 - Scuola materna di via Buonriposo - Gracciano       | 45,9                             | 55                                  | 60                                                      | -                                                 | -                                                             | NO                                         |

#### **4.1 Tipologie degli interventi programmati**

Gli interventi di bonifica proposti sono stati individuati in due diverse tipologie:

- a) installazione di semafori con rilevazione della velocità di transito dei veicoli; in caso di superamento del limite imposto costringono il veicolo a fermarsi;
- b) barriere fonoassorbenti e fono impedenzi da localizzare in corrispondenza del ciglio stradale.

##### Semafori con rilevazione della velocità

Per quanto riguarda i semafori con rilevazione della velocità, attualmente il loro utilizzo non risulta ancora regolamentato dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, nonostante tale regolamentazione dovesse essere attuata entro il 2010 come previsto dall'art. 60 della Legge 29 luglio 2010, n. 120, riportato in seguito:

#### **LEGGE 29 luglio 2010 , n. 120**

*Disposizioni in materia di sicurezza stradale.*

#### **CAPO IV**

#### **DISPOSIZIONI**

#### **IN MATERIA DI CORRETTO ACCERTAMENTO DELLE VIOLAZIONI**

#### **Art. 60.**

#### **(Caratteristiche degli impianti semaforici e di altri dispositivi)**

1. Con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, da emanare, sentita la Conferenza Stato-città ed autonomie locali, entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, sono definite le caratteristiche per l'omologazione e per l'installazione di dispositivi finalizzati a visualizzare il tempo residuo di accensione delle luci dei nuovi impianti semaforici, di impianti impiegati per regolare la velocità e di impianti attivati dal rilevamento della velocità dei veicoli in arrivo.
2. Le disposizioni di cui al comma 1 si applicano decorsi sei mesi dall'adozione del decreto di cui al medesimo comma 1.

Inoltre sia il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti che la Corte di Cassazione hanno già segnalato che i semafori cosiddetti "intelligenti", cioè quelli che si attivano al superamento del limite di velocità da parte dei veicoli in transito, sono da ritenersi illegittimi (vedi pareri Ministero trasporti 66135 dell'11/8/08, 110094 del 3/12/07, 84083 del 19/9/07, 56296 del 12/6/07 e sentenza Cassazione 26359/2007).

Il problema di fondo è determinato dal fatto che in tal caso il semaforo servirebbe non tanto a regolare il flusso dei veicoli, che costituisce l'impiego specifico di un semaforo, quanto piuttosto a controllarne la velocità.

Secondo le indicazioni fornite da alcuni costruttori di tali impianti, tale criticità può essere superata posizionando il semaforo in corrispondenza di un'intersezione, se già esistente in prossimità del punto previsto per la localizzazione del semaforo, oppure o di un passaggio pedonale; si dovrebbe pertanto prevedere la realizzazione di attraversamenti pedonali in corrispondenza delle posizioni previste per i semafori, ove non siano già presenti intersezioni.

Si segnala che i semafori possono funzionare in due diverse modalità: con attesa in verde oppure con attesa in rosso.

Nella prima, con attesa in verde, la lanterna semaforica, in assenza di transiti e/o di richieste pedonali se i semafori sono inseriti in prossimità di passaggi pedonali, è a luce verde; quando si verifica l'avvicinamento di un veicolo che marcia a velocità superiore a quella stabilita, oppure quando si verifica una richiesta pedonale, il semaforo parte con il ciclo giallo e rosso fino a far fermare il veicolo stesso; tale modalità di funzionamento è sconsigliata in quanto potrebbe risultare pericolosa qualora il conducente proceda a velocità sostenuta, poiché per fermarsi potrebbe essere tenuto ad effettuare una frenata brusca.

L'alternativa da preferire è quella di impostare il semaforo con l'attesa in rosso, in modo che comunque il conducente del veicolo veda già in distanza il semaforo rosso; nel caso proceda a bassa velocità o rallenti in fase di avvicinamento, il semaforo diventa verde senza obbligare il veicolo alla fermata. Se invece il veicolo transita ad una velocità superiore rispetto a quella stabilita, il semaforo rimane rosso.

Il costo indicativo di una coppia di postazioni semaforiche (è necessaria infatti una postazione per ciascun senso di marcia), comprensivo di scavi, fondazioni, posa della linea elettrica, ripristini, paline semaforiche normali ed a sbraccio, lanterne semaforiche a tre luci, oltre al regolatore semaforico e al rilevatore di velocità, è di circa 40.000 euro, iva compresa.

#### Barriere acustiche

La soluzione di installare le barriere acustiche non sempre è perseguibile, perché devono essere prima verificate diverse problematiche quali: disponibilità degli spazi necessari per il posizionamento delle stesse, eventuale presenza di segnaletica verticale che non può essere rimossa, eventuale presenza di condutture per servizi a ciglio strada (rete gas, enel, telefonia, acquedotto, ecc.).

Non va trascurato inoltre che le barriere acustiche presentano un notevole impatto visivo, soprattutto qualora non sia possibile utilizzare pannelli trasparenti; ciò si verifica per l'appunto nel caso in esame poiché, oltre all'isolamento acustico, la barriera che è stata individuata come necessaria deve fornire anche assorbimento acustico e cioè deve essere in grado di non riflettere l'onda sonora.

Le barriere acustiche possono essere realizzate in un'ampia molteplicità di materiali e tipologie, a seconda delle prestazioni e dell'impatto estetico che ci si prefigge: possono essere realizzate in legno, lamiera microforata, pannelli cementizi, in resine plastiche, in terre rinforzate e in varie altre tipologie di materiali. Possono inoltre essere rivestite con vegetazione, per ridurre l'impatto visivo.

Per quanto riguarda le prestazioni acustiche, la barriera individuata come necessaria dovrà essere realizzata con una altezza di 5 metri e dovrà presentare un indice di isolamento acustico  $DL_R$  almeno pari a 25 dB (categoria B3 secondo la norma tecnica UNI EN 1793-2) e un indice di assorbimento acustico  $DL_a$  almeno pari a 12 dB (categoria A4 secondo la norma tecnica UNI EN 1793-1).

Le specifiche complete della barriera acustica prevista nel Piano di risanamento saranno definite in maniera dettagliata in occasione del progetto definitivo dell'intervento, anche in funzione delle indicazioni che perverranno dall'Amministrazione.

Il costo indicativo di una barriera acustica di altezza pari a 5 metri, comprensivo di scavi, fondazioni e progettazione esecutiva, è di circa 1.800 euro al metro lineare (iva compresa).

#### 4.2 **Proposta di bonifica acustica delle scuole localizzate lungo Via XXV Aprile (Postazioni di misura P1 e P2)**

I livelli misurati, nel periodo di riferimento diurno, sono superiori ai limiti imposti dalla normativa di una quantità che, nel caso peggiore, risulta pari circa 5 dB. Si ricorda che via XXV Aprile è una strada a senso unico, già dotata di semaforo tradizionale in corrispondenza dell'incrocio con via Don Minzoni. La proposta di bonifica consiste nell'adeguare il semaforo esistente con un rilevatore di velocità tarato alla velocità di 30 km/h e attivo durante i giorni e gli orari di apertura della scuola; nei periodi rimanenti funzionerà nel modo attuale.

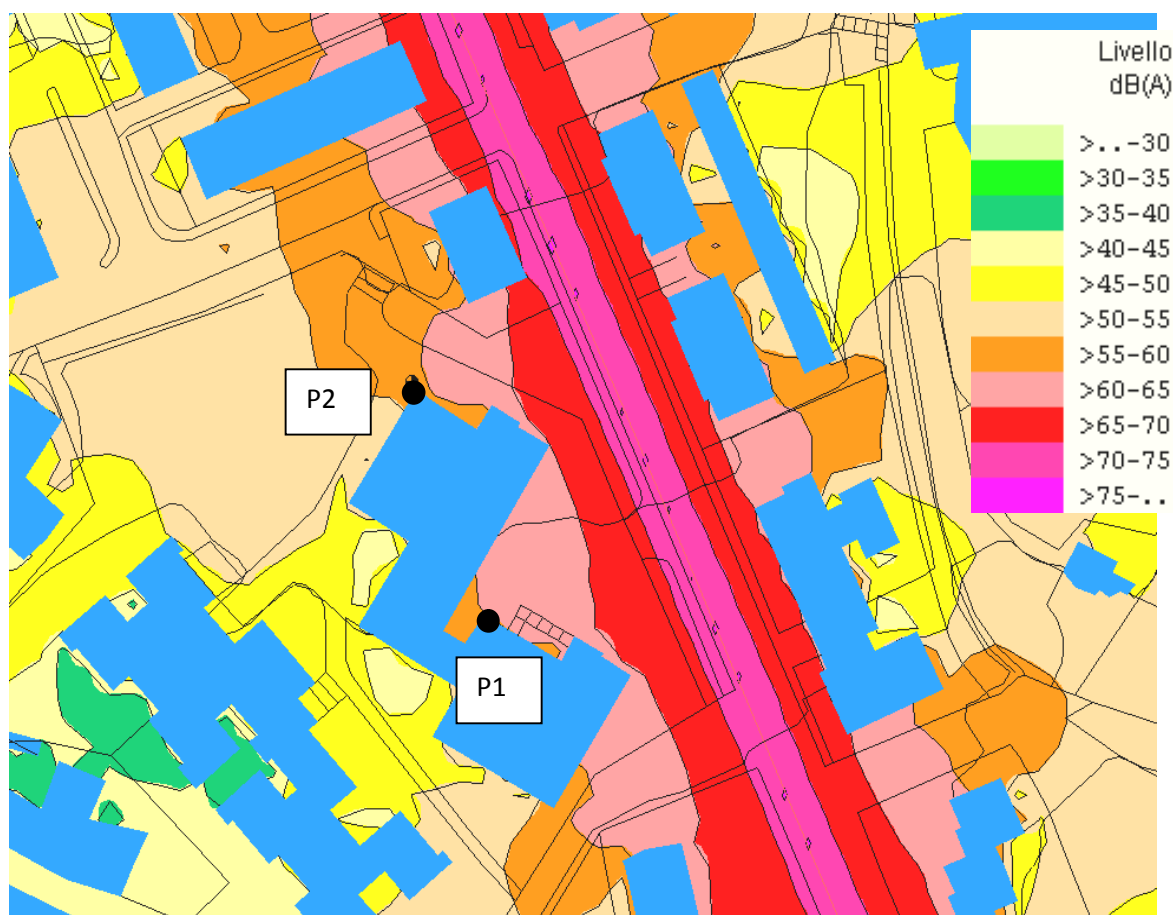
Con tale accorgimento i livelli sonori si ridurrebbero di circa 4-5 dB.

Tale soluzione permetterebbe di riportare entro i limiti normativi i livelli sonori nei punti più lontani della strada, mentre nei punti più vicini sarebbero presenti ancora dei superamenti.

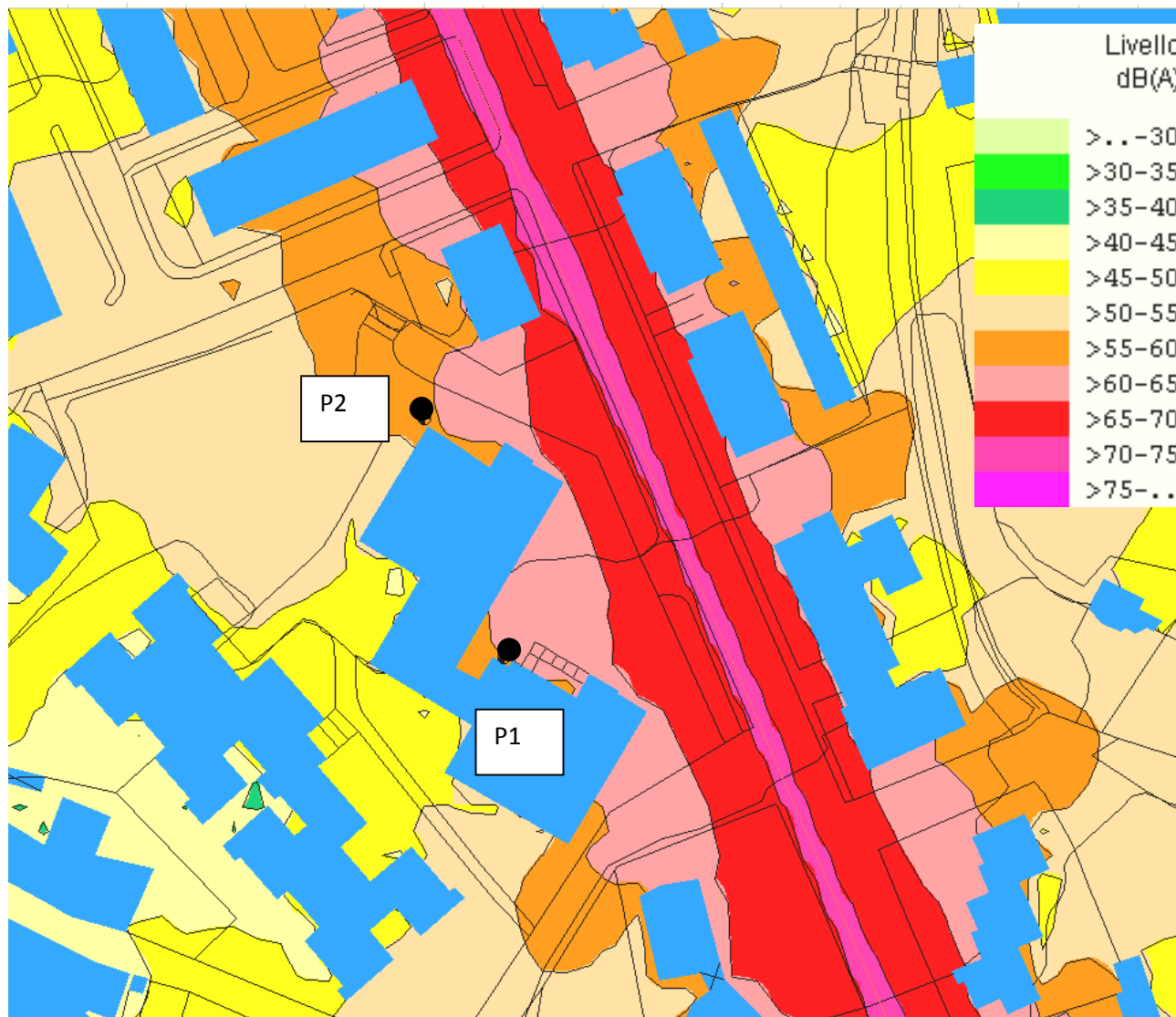
Il ricorso, in alternativa, ad una barriera acustica non risulterebbe efficace a causa della presenza del portone di accesso alle scuole.

Le immagini seguenti riportano i livelli sonori presenti nel periodo di riferimento diurno durante l'intero periodo di riferimento con la condizione dello stato di fatto (modello impostato in base ai livelli sonori rilevati e con una velocità di circa 60 km/h come verificato in occasione dei vari sopralluoghi effettuati) ed i livelli sonori previsti dopo l'installazione del semaforo precedentemente indicato.

*Immagine 1 – Taratura del modello di calcolo con i livelli sonori misurati e con velocità di transito pari a 60 km/h ad un'altezza di 1,5 metri dal piano campagna.*

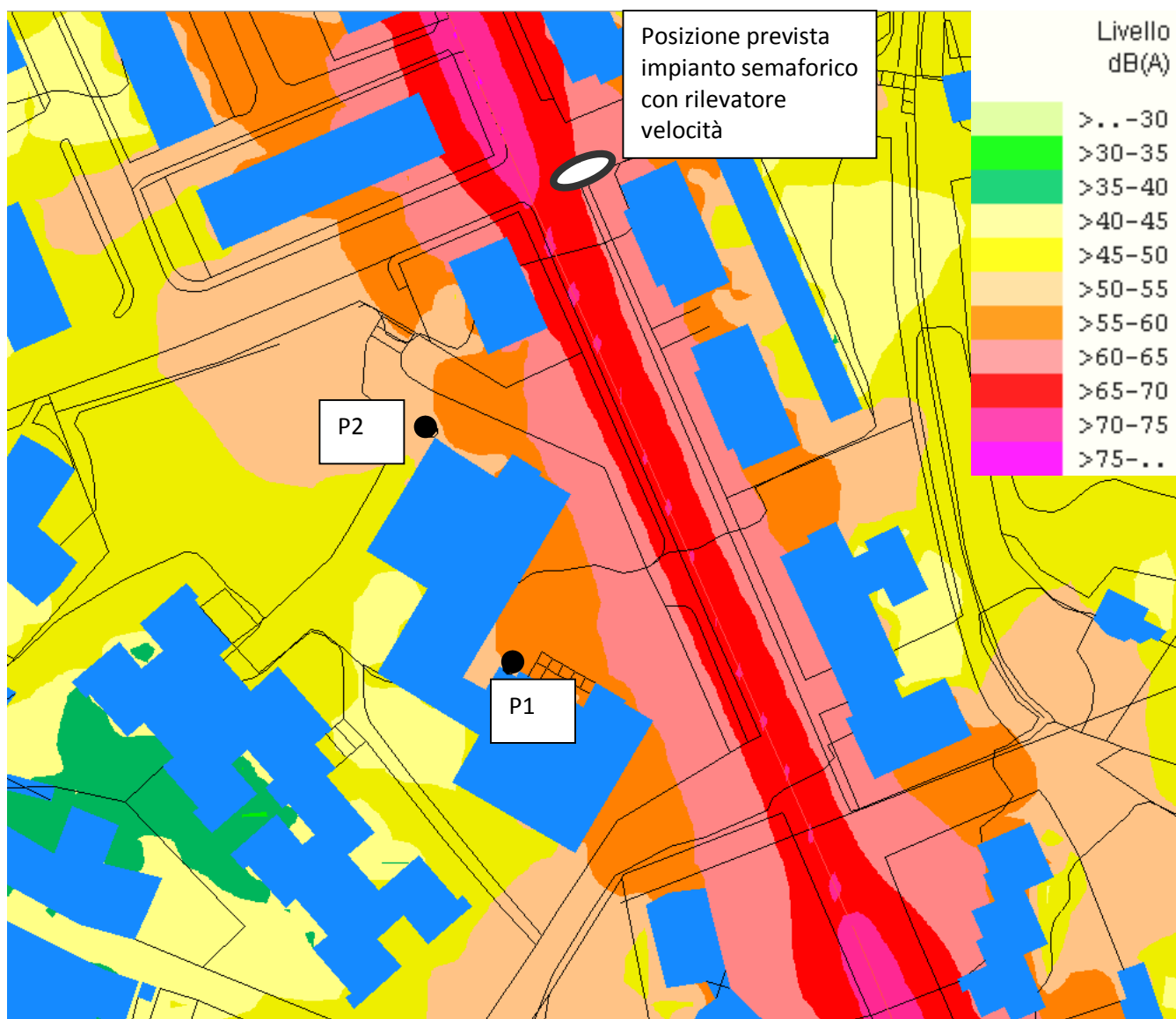


*Immagine 2 – Taratura del modello di calcolo con i livelli sonori misurati e con velocità di transito pari a 60 km/h ad un'altezza di 4,5 metri dal piano campagna.*

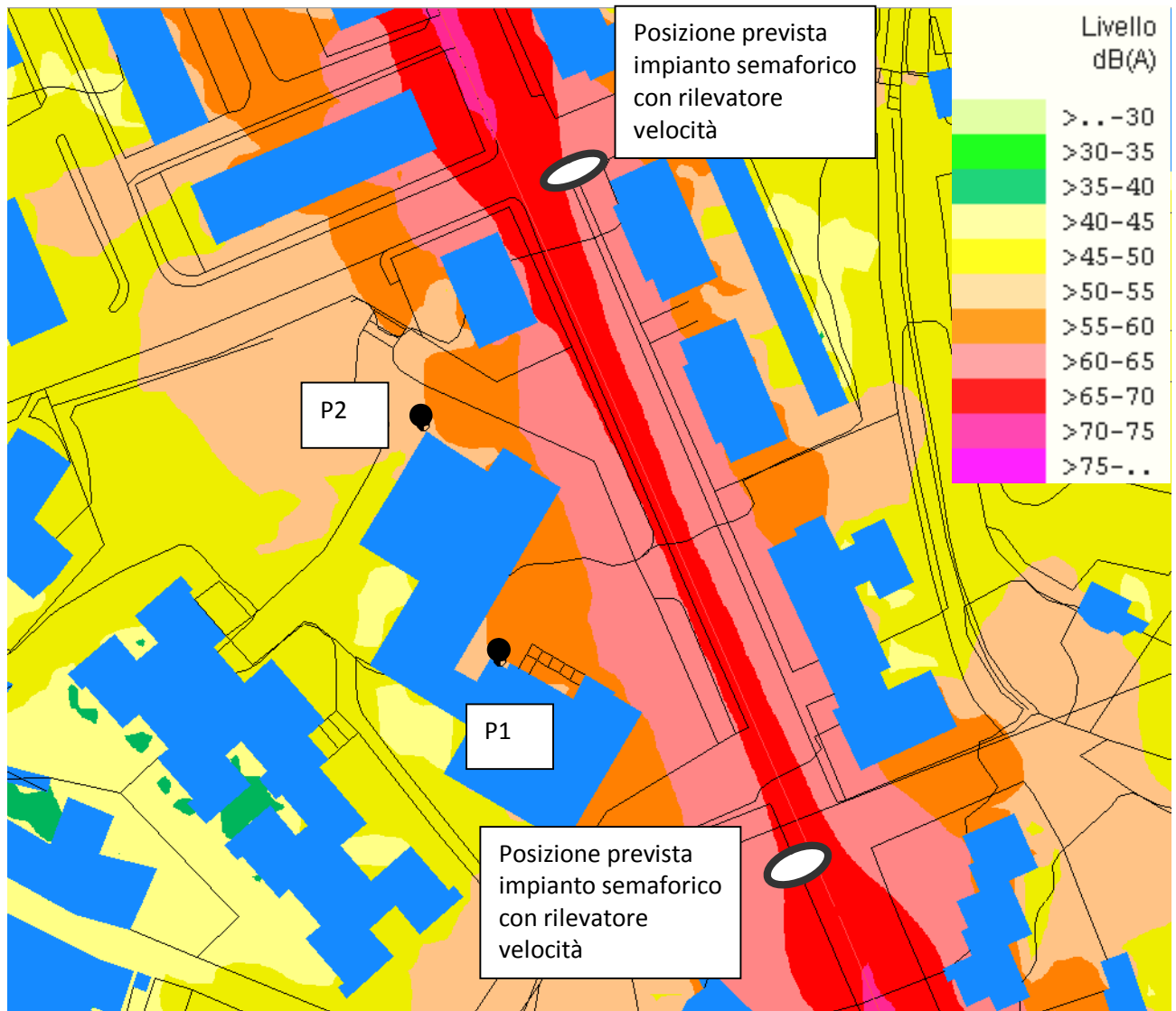


| Punto di controllo | Livello calcolato<br>1,5 metri | Livello calcolato<br>4,5 metri | Livello misurato |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------|
| P1                 | 60,4                           | 60,2                           | 60,0             |
| P2                 | 59,2                           | 59,0                           | 59,2             |

*Immagine 3 – Livelli sonori previsti con velocità di transito pari a 30 km/h ad un'altezza di 1,5 metri dal piano campagna.*



*Immagine 4 – Livelli sonori previsti con velocità di transito pari a 30 km/h ad un'altezza di 4,5 metri dal piano campagna*



| Punto di controllo | Livello calcolato<br>1,5 metri | Livello calcolato<br>4,5 metri | Stima<br>miglioramento a<br>1,5m | Stima<br>miglioramento a<br>4,5m |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| P1                 | 54,4                           | 54,2                           | 6                                | 6                                |
| P2                 | 53,3                           | 53,1                           | 5,9                              | 5,9                              |

#### **4.2.1 Stima della popolazione interessata dall'intervento**

La popolazione interessata da questo tipo di intervento risulta essere pari a circa 100 residenti lungo il tratto di via XXV Aprile in cui si verificherà il rallentamento dei veicoli, oltre naturalmente ai circa 320 alunni iscritti alla scuola.

#### **4.2.2 Costo indicativo dell'intervento**

Il costo dell'intervento è determinato dall'adeguamento dell'impianto semaforico già presente all'incrocio tra via XXV Aprile e Via Don Minzoni. Tale adeguamento si ottiene mediante l'installazione del rilevatore di velocità e la modifica delle centraline di controllo per un costo complessivo pari a circa 7.000 euro, IVA compresa.

#### **4.3 *Proposta di bonifica acustica delle scuole localizzate lungo Via Volterrana (Postazione di misura P4)***

I livelli misurati, nel periodo di riferimento diurno, sono superiori ai limiti imposti dalla normativa di almeno 4 dB.

Va tenuto in considerazione che il punto di misura era stato localizzato in copertura all'edificio ad uso palestra; nelle immagini seguenti si vede infatti che presso gli edifici adibiti ad aule scolastiche più esposti, il livello sonoro è pari a circa 56-57 dBA e quindi il superamento dei limiti normativi è limitato a 1-2 dB. Presso i blocchi più lontani dalla strada risultano essere rispettati i limiti normativi in quanto schermati dalla palestra e dagli edifici più vicini alla strada.

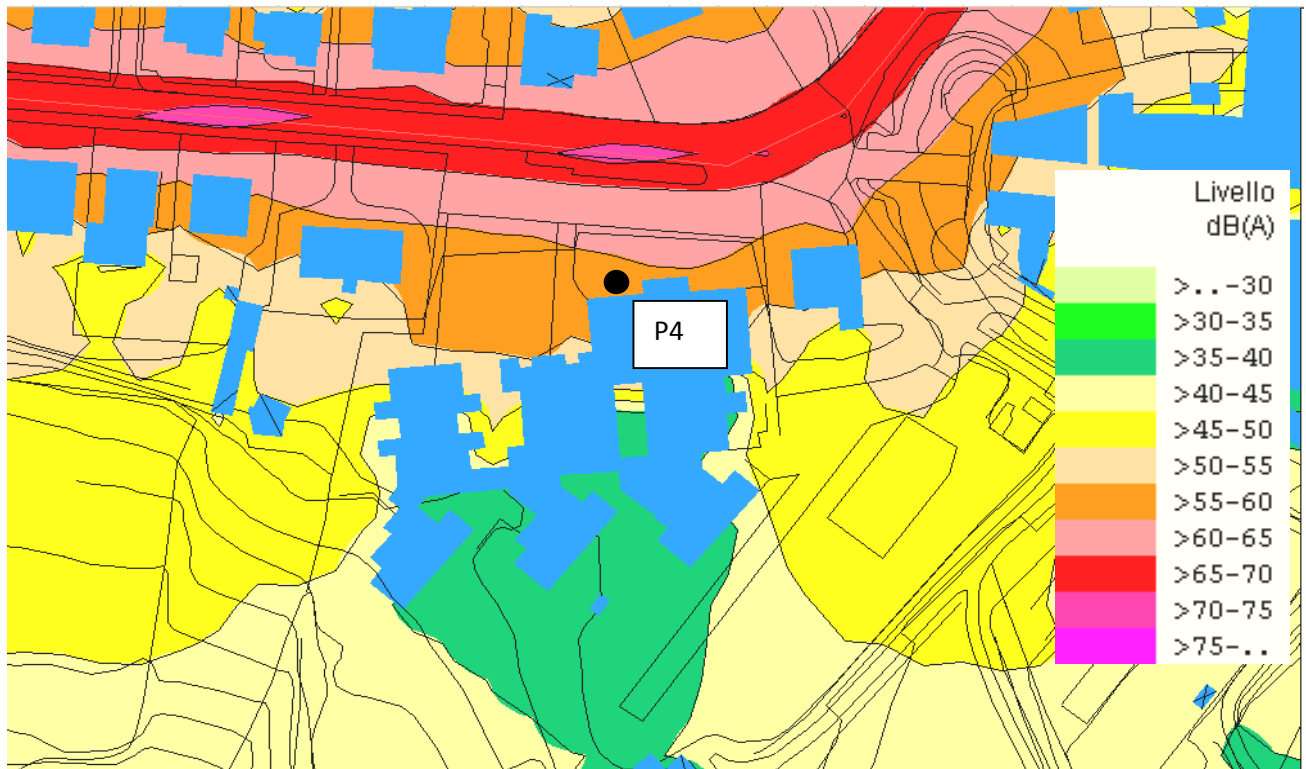
La proposta di bonifica consiste nell'inserire una coppia di semafori con rilevatore di velocità tarato alla velocità di 30 km/h e attivo durante i giorni e gli orari di apertura della scuola; nei periodi rimanenti rimarrà lampeggiante. Con tale accorgimento si ridurrebbe il livello equivalente di circa 4-5 dB.

Tale soluzione permetterebbe di riportare i livelli sonori in corrispondenza delle facciate delle aule a livelli inferiori rispetto ai limiti massimi delle aree in classe acustica II anche per le porzioni di edificio più prossime alla strada in oggetto.

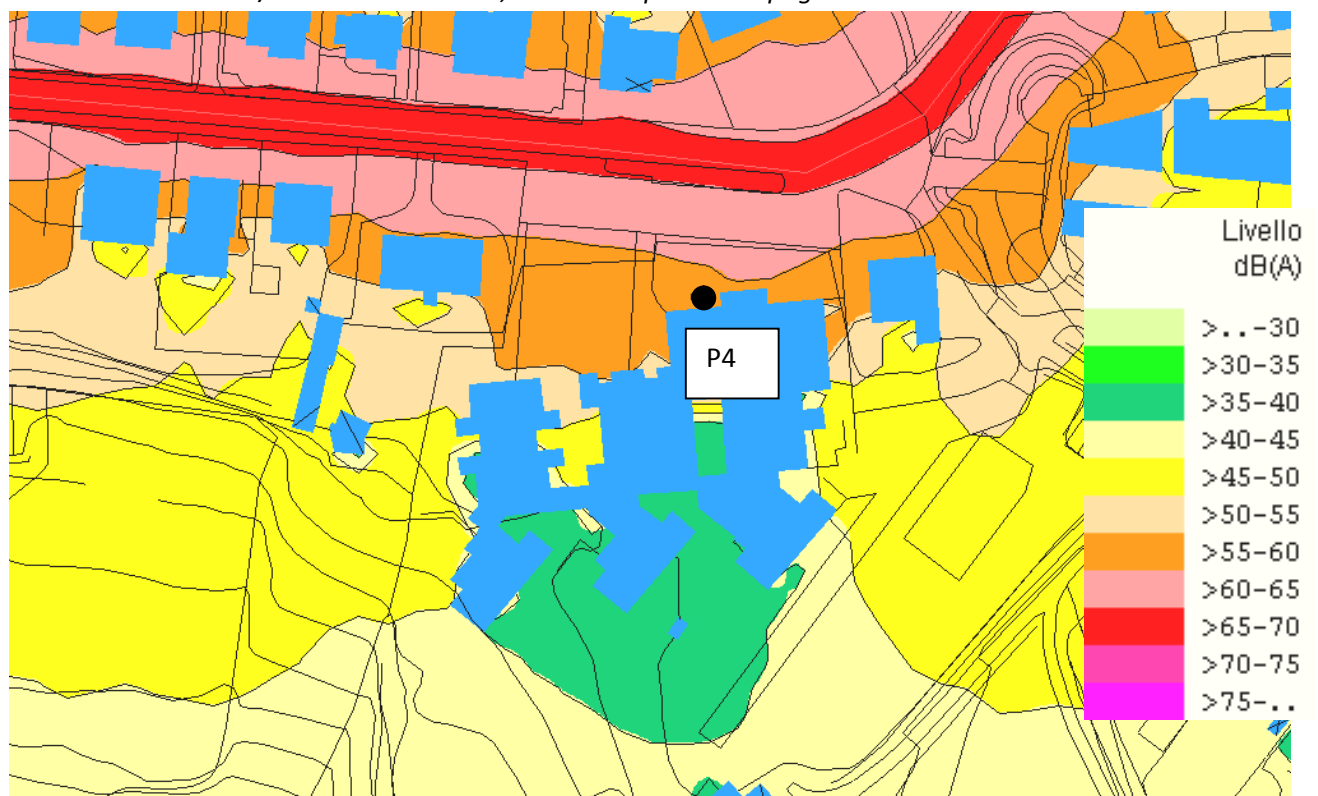
Il ricorso, in alternativa, ad una barriera acustica non risulterebbe efficace a causa della presenza degli accessi carrabili alle scuole, in corrispondenza dei quali le barriere dovrebbero essere interrotte.

Le immagini seguenti riportano i livelli sonori presenti nel periodo di riferimento diurno durante l'intero periodo di riferimento con la condizione dello stato di fatto (modello impostato in base ai livelli sonori rilevati e con una velocità di circa 55 km/h come verificato in occasione dei vari sopralluoghi effettuati) ed i livelli sonori previsti dopo l'installazione del semaforo precedentemente indicato.

*Immagine 5 – Taratura del modello di calcolo con i livelli sonori misurati e con velocità di transito pari a 55 km/h ad un'altezza di 1,5 metri dal piano campagna.*

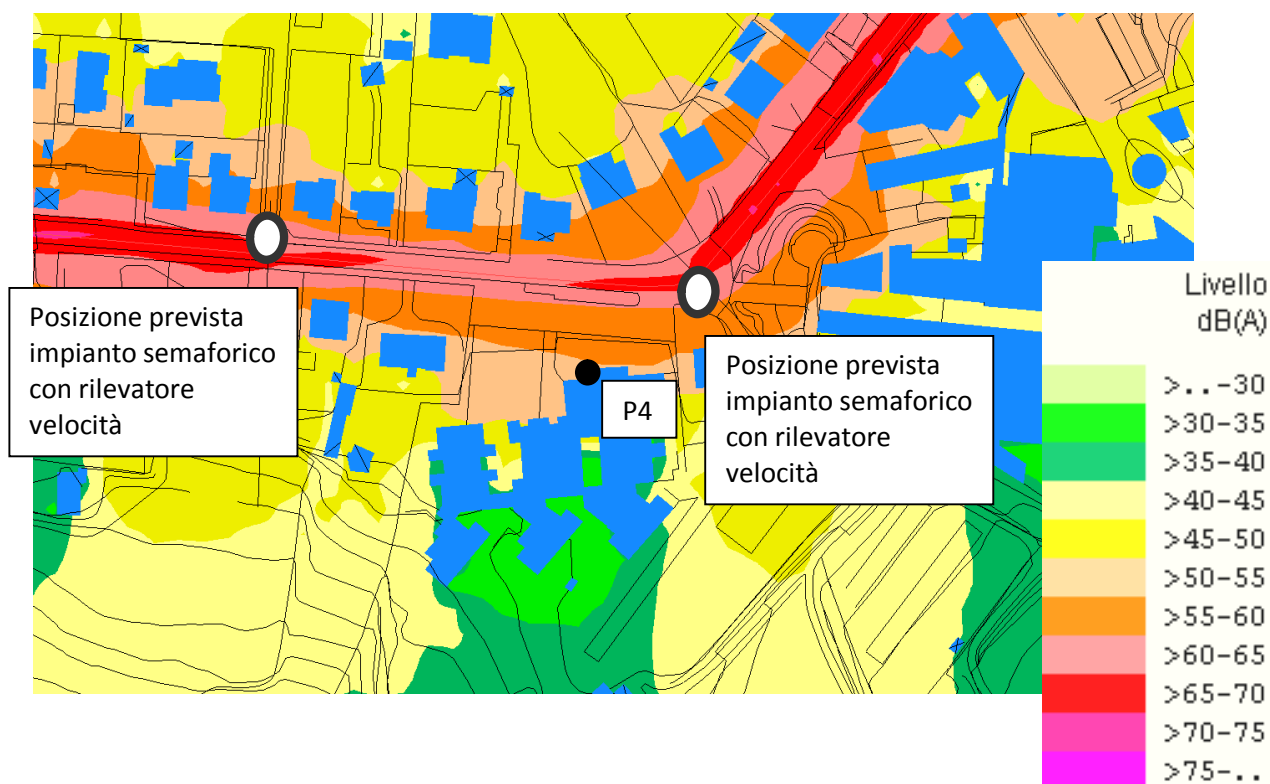


*Immagine 6 – Taratura del modello di calcolo con i livelli sonori misurati e con velocità di transito pari a 55 km/h ad un'altezza di 4,5 metri dal piano campagna.*

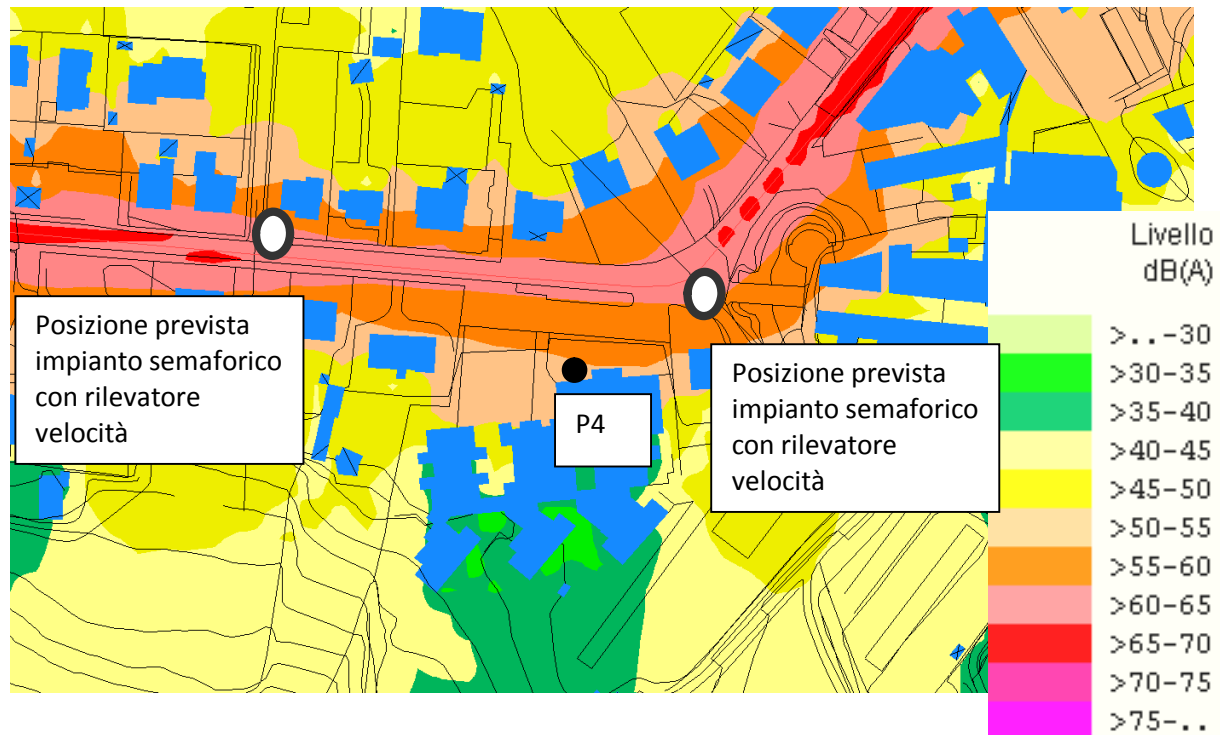


| Punto di controllo | Livello calcolato<br>1,5 metri | Livello calcolato<br>4,5 metri | Livello calcolato 7<br>metri | Livello misurato 7<br>metri |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| P4                 | 59,1                           | 59,1                           | 59,0                         | 59,0                        |

*Immagine 7 – Livelli sonori previsti con velocità di transito pari a 30 km/h ad un'altezza di 1,5 metri dal piano campagna.*



*Immagine 8 – Livelli sonori previsti con velocità di transito pari a 30 km/h ad un'altezza di 4,5 metri dal piano campagna*



| Punto di controllo | Livello calcolato 1,5 metri | Livello calcolato 4,5 metri | Stima miglioramento a 1,5m | Stima miglioramento a 4,5m |
|--------------------|-----------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| P4                 | 54,9                        | 54,9                        | 4,2                        | 4,2                        |

#### 4.3.1 Stima della popolazione interessata dall'intervento

La popolazione interessata da questo tipo di intervento è pari a circa 50 residenti lungo il tratto di via Volterrana in cui si verificherà il rallentamento dei veicoli, oltre naturalmente ai circa 650 alunni iscritti alla scuola.

#### 4.3.2 Costo indicativo dell'intervento

Il costo indicativo per l'installazione degli impianti semaforici (uno per ciascun senso di marcia), come già indicato al precedente punto 4.1, è pari a circa 40.000 euro, IVA compresa.

#### 4.4 Proposta di bonifica acustica delle scuole localizzate in località Borgatello, lungo la S.P. n. 36 (Postazione di misura P5)

I livelli misurati, nel periodo di riferimento diurno, sono superiori ai limiti imposti dalla normativa di valori superiori a 7 dB.

Tale livello sonoro è da imputare alla velocità di transito dei veicoli lungo la S.P. n. 36, pari a circa 70 km/h in occasione dei sopralluoghi.

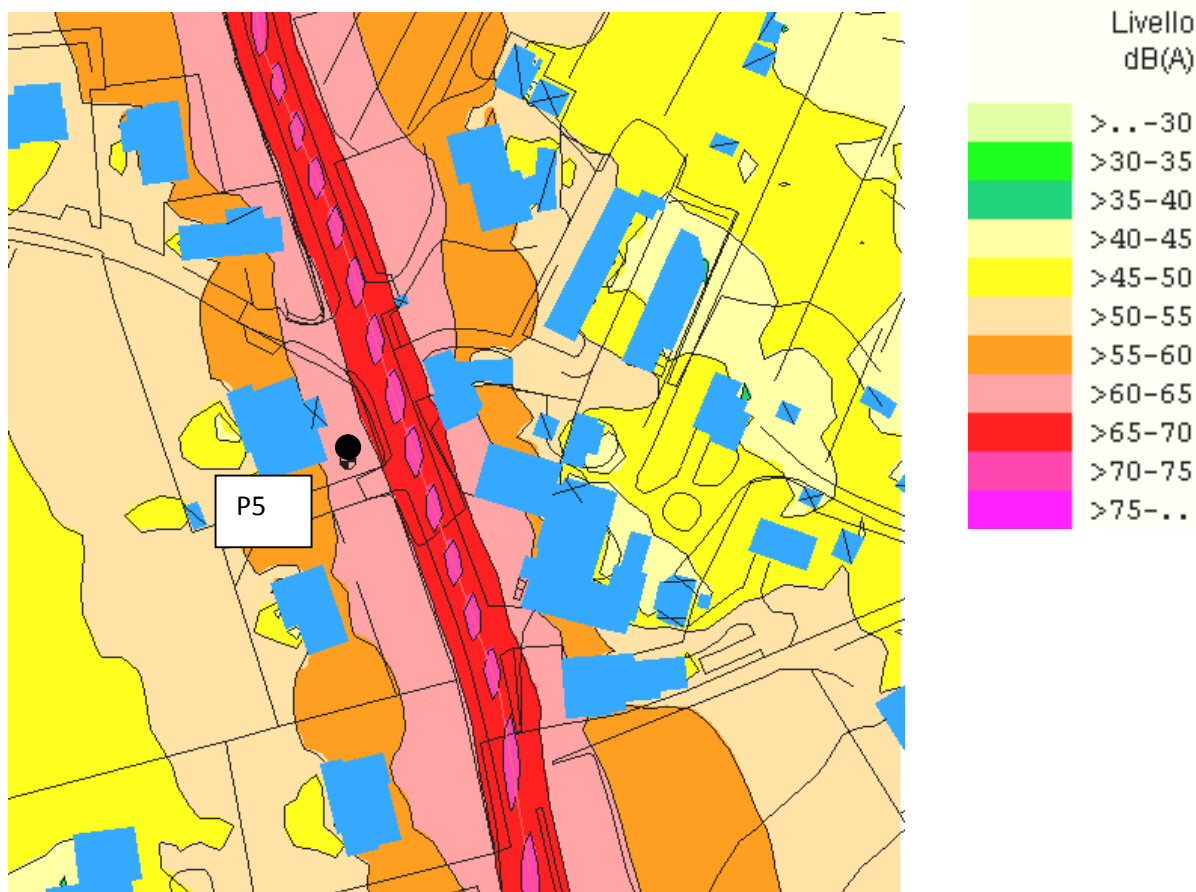
La proposta di bonifica consiste nell'inserire una coppia di semafori con rilevatore di velocità tarato alla velocità di 30 km/h e attivo durante i giorni e gli orari di apertura della scuola; nei periodi rimanenti rimarrà lampeggiante. Con tale accorgimento i livelli sonori si ridurrebbero di circa 6-7 dB.

Tale soluzione permetterebbe di riportare i livelli sonori in corrispondenza delle facciate delle aule a livelli inferiori rispetto ai limiti massimi delle aree in classe acustica II.

Il ricorso, in alternativa, ad una barriera acustica non risulterebbe efficace a causa della presenza degli accessi carrabili alla scuola, in corrispondenza dei quali le barriere dovrebbero essere interrotte.

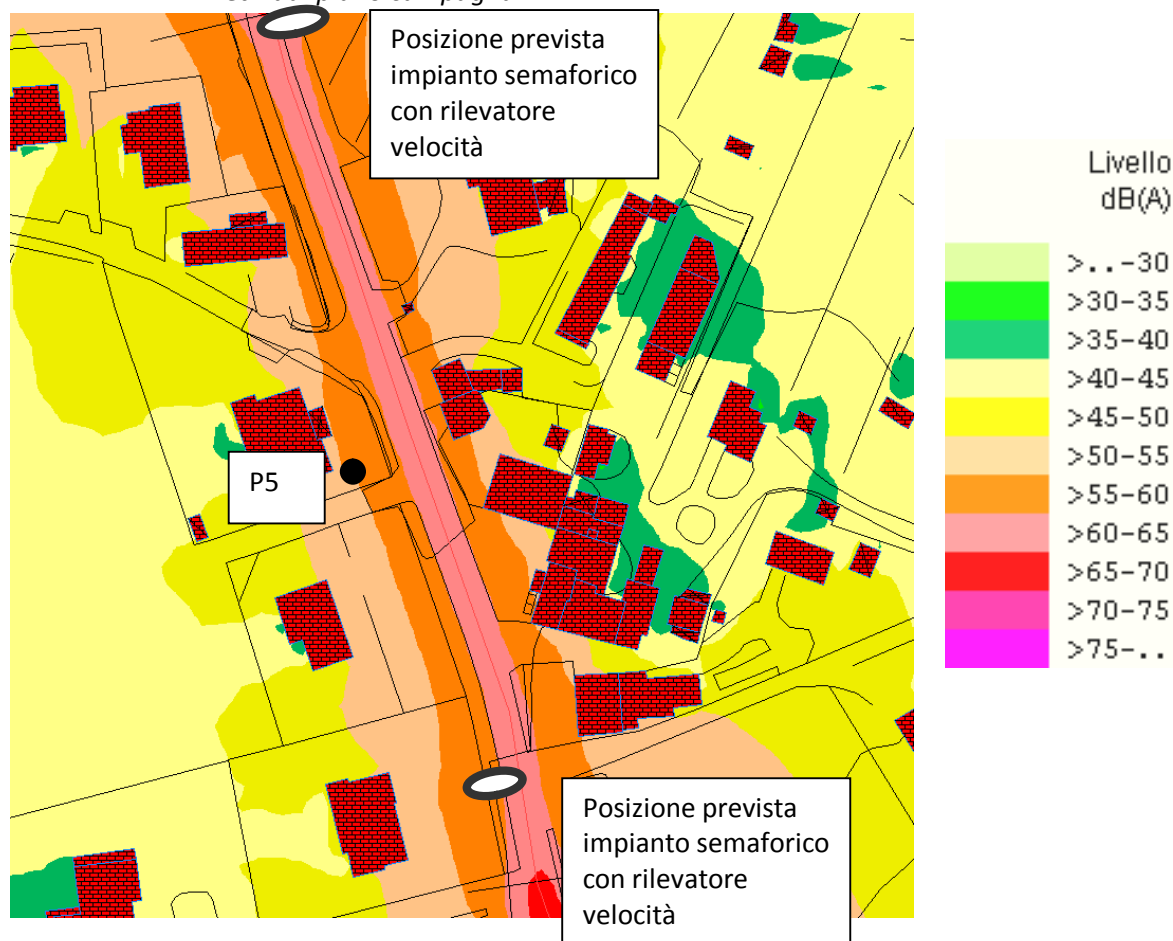
Le immagini seguenti riportano i livelli sonori presenti nel periodo di riferimento diurno durante l'intero periodo di riferimento con la condizione dello stato di fatto (modello impostato in base ai livelli sonori rilevati e con una velocità di circa 70 km/h come verificato in occasione dei vari sopralluoghi effettuati) ed i livelli sonori previsti dopo l'installazione del semaforo precedentemente indicato. Le curve di isolivello sono rappresentate solo all'altezza di 1,5 metri, in quanto la scuola si sviluppa al solo piano terra. In tabella è comunque riportato anche il beneficio ottenibile alla quota di 4,5 metri.

*Immagine 9 – Taratura del modello di calcolo con i livelli sonori misurati e con velocità di transito pari a 70 km/h ad un'altezza di 1,5 metri dal piano campagna.*



| Punto di controllo | Livello calcolato<br>1,5 metri | Livello calcolato<br>4,5 metri | Livello misurato<br>4,5 metri |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| P5                 | 62,4                           | 62,3                           | 62,3                          |

Immagine 10 – Livelli sonori previsti con velocità di transito pari a 30 km/h ad un'altezza di 1,5 metri dal piano campagna.



| Punto di controllo | Livello calcolato<br>1,5 metri | Livello calcolato<br>4,5 metri | Stima miglioramento a<br>1,5m | Stima miglioramento a<br>4,5m |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| P4                 | 54,7                           | 54,6                           | 7,7                           | 7,7                           |

#### 4.4.1 Stima della popolazione interessata dall'intervento

La popolazione interessata da questo tipo di intervento è pari a circa 75 residenti lungo il tratto della SP 36 interessato dal rallentamento dei veicoli, oltre naturalmente ai circa 60 alunni iscritti alla scuola.

#### 4.4.2 Costo indicativo dell'intervento

Il costo indicativo per l'installazione degli impianti semaforici (uno per ciascun senso di marcia), come già indicato al precedente punto 4.1, è pari a circa 40.000 euro, IVA compresa.

#### **4.5 Proposta di bonifica acustica delle scuole localizzate lungo Via dei Mille (Postazione di misura P7)**

I livelli misurati, nel periodo di riferimento diurno, sono superiori ai limiti imposti dalla normativa di valori superiori ad 8 dB.

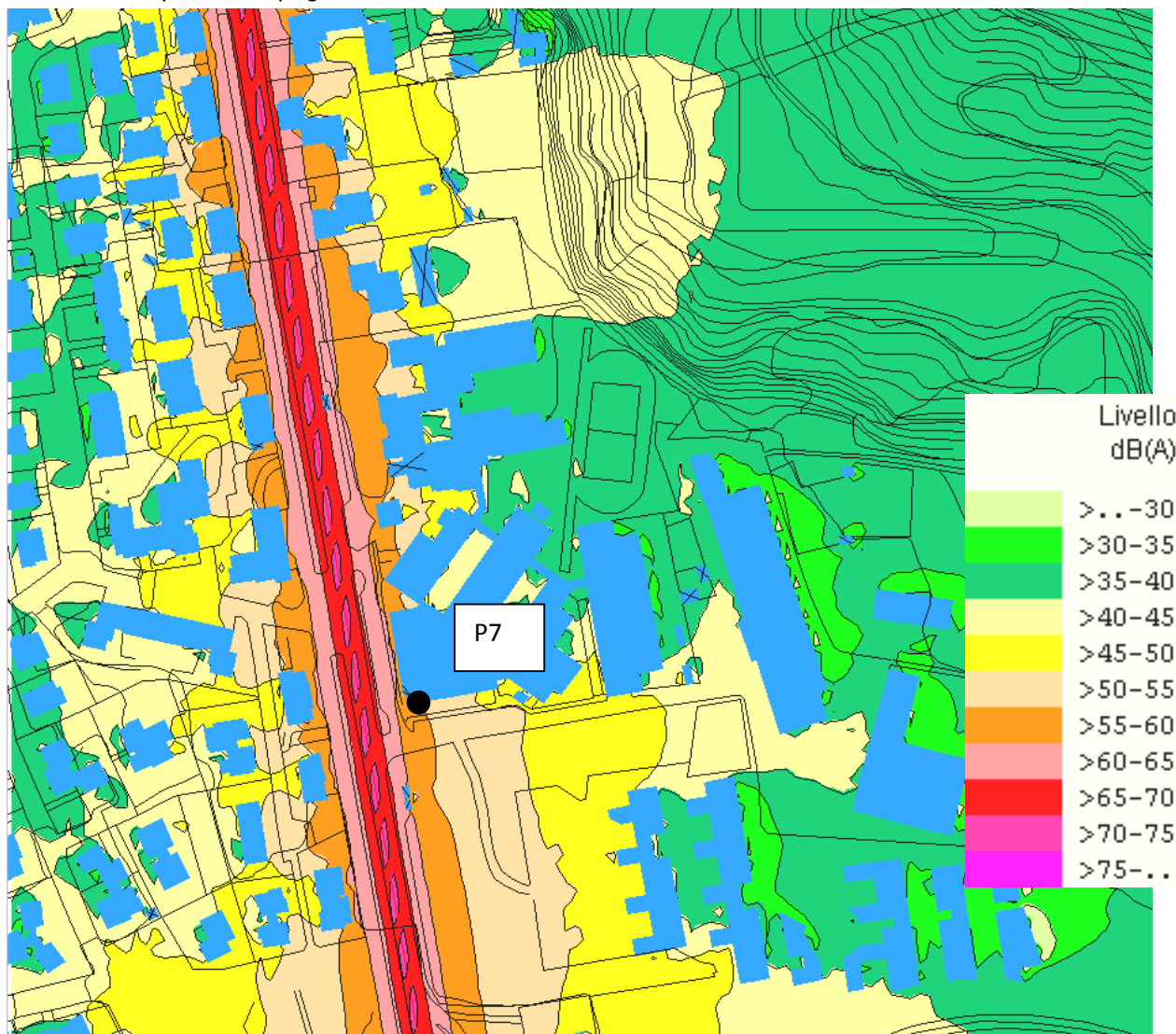
Tale livello sonoro è da imputare al traffico veicolare lungo Via dei Mille, che scorre comunque a rilento per cui l'inserzione di semafori o rotatorie di rallentamento non sortirebbero nessun risultato positivo. In questo caso l'unica possibilità di intervento consiste pertanto nella realizzazione di tre barriere acustiche fonoassorbenti e fono impedenti, aventi rispettivamente una estensione pari a 54, 24 e 66 metri ed indicate con linea tratteggiata nella figura seguente. Tali barriere dovranno presentare le caratteristiche acustiche già descritte al punto 4.1.



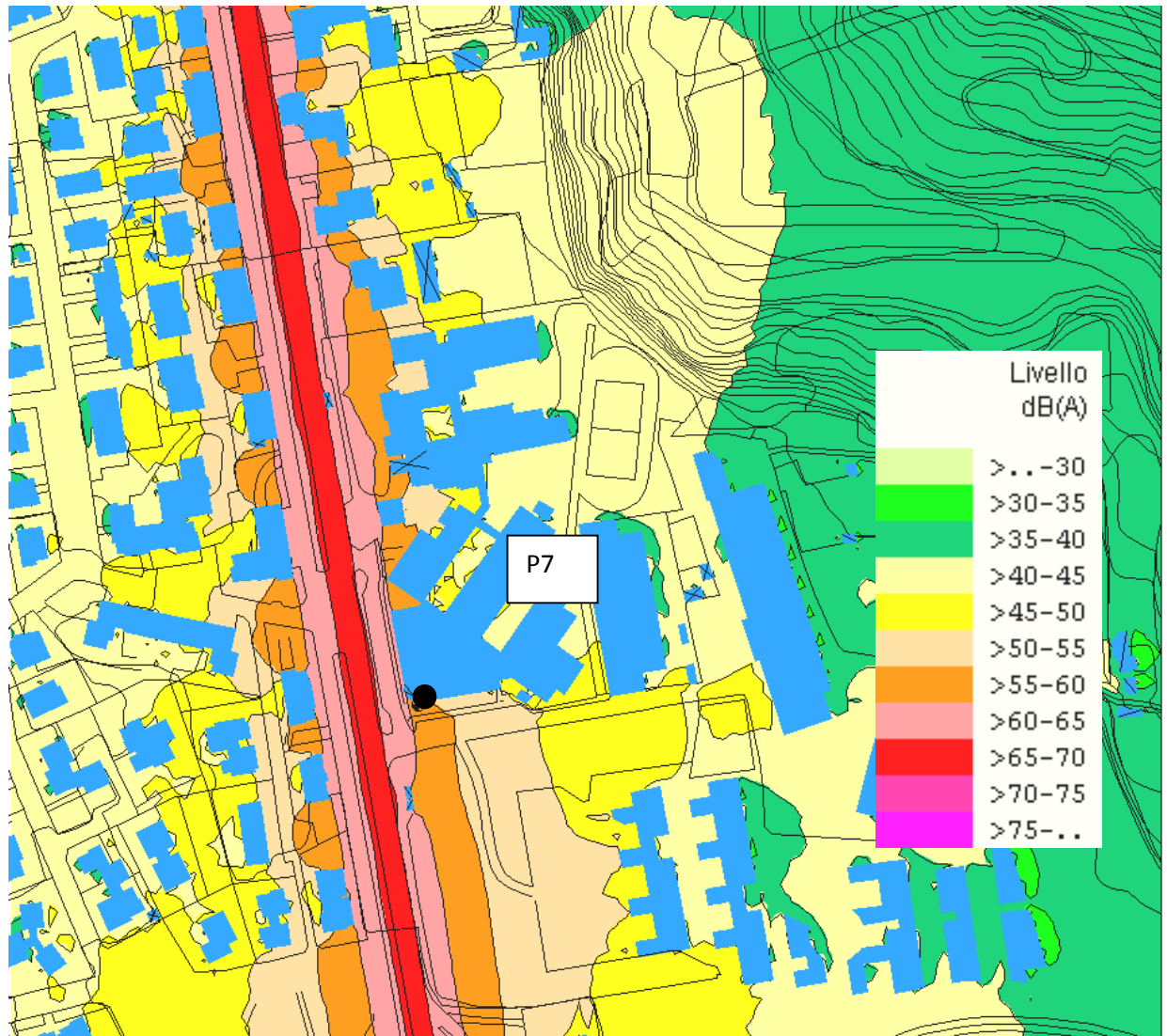
Con tale accorgimento i livelli sonori si ridurrebbero di circa 6-7 dB nei punti maggiormente schermati dalle barriere e di 3-4 dB nelle situazioni meno favorevoli, come ad esempio nelle vicinanze delle aperture per gli accessi carrai alle scuole e al parcheggio.

Le immagini seguenti riportano i livelli sonori presenti nel periodo di riferimento diurno durante l'intero periodo di riferimento con la condizione dello stato di fatto (modello impostato in base ai livelli sonori rilevati) ed i livelli sonori previsti dopo l'installazione delle barriere precedentemente indicate.

*Immagine 11 – Taratura del modello di calcolo con i livelli sonori misurati ad un'altezza di 1,5 metri dal piano campagna.*

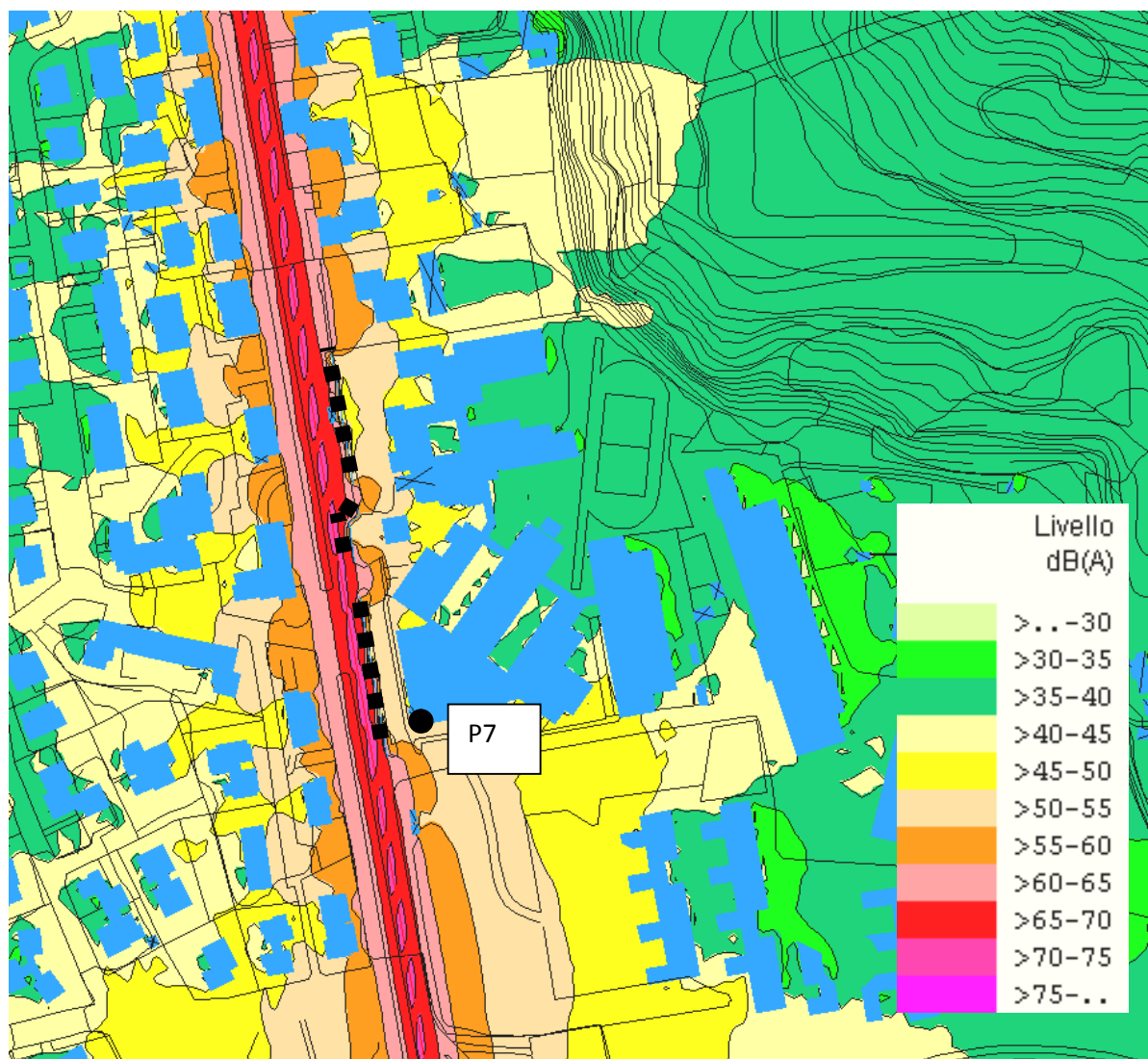


*Immagine 12 – Taratura del modello di calcolo con i livelli sonori misurati ad un'altezza di 4,5 metri dal piano campagna.*



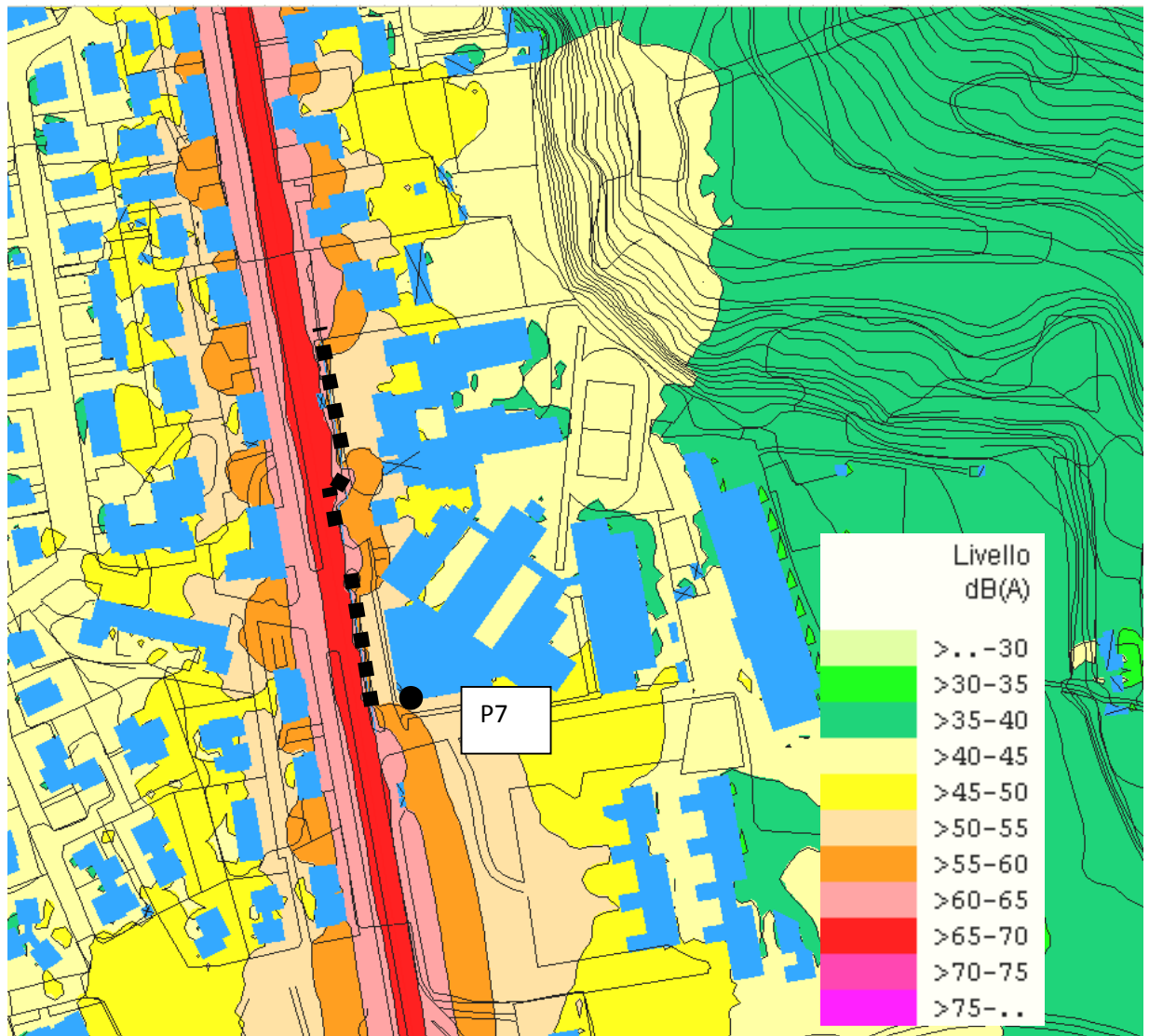
| Punto di controllo | Livello calcolato<br>1,5 metri | Livello calcolato<br>4,5 metri | Livello misurato<br>4,5 metri |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| P7                 | 63,6                           | 63,4                           | 63,4                          |

*Immagine 13 – Livelli sonori previsti con l’inserzione delle barriere di altezza pari a m 5 ad un’altezza di 1,5 metri dal piano campagna.*



■ ■ ■ Barriera acustica h=5 metri

*Immagine 14 – Livelli sonori previsti con l’inserzione delle barriere di altezza pari a m 5 ad un’altezza di 4,5 metri dal piano campagna*



■ ■ ■ Barriera acustica h=5 metri

| Punto di controllo | Livello calcolato<br>1,5 metri | Livello calcolato<br>4,5 metri |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| P7                 | 56,6                           | 59,6                           |

#### 4.5.1 Stima della popolazione interessata dall'intervento

La popolazione interessata da questo tipo di intervento è pari a circa 1.700 studenti, suddivisi tra gli alunni iscritti agli istituti Cennini e S. Giovanni Bosco e i licei scientifico e classico.

#### 4.5.2 Costo indicativo dell'intervento

Considerando le dimensioni delle barriere, il costo indicativo per la loro realizzazione ammonta a circa 260.000 euro IVA compresa.

## 5. Situazione della rumorosità nelle aree più esposte al traffico degli autoveicoli

Da un'analisi dei rilievi nelle postazioni più esposte al traffico degli autoveicoli nella zona della città bassa appare evidente una situazione di rumorosità intensa nell'anello via Diaz- via XXV Aprile- via Martiri della Libertà, in particolar modo nel punto di intersezione con via Oberdan, Via Roma e via Don Minzoni che rappresenta il fulcro del traffico veicolare rilevato durante la campagna di misure.

La presenza dell'attraversamento dell'Elsa sul Ponte di Spugna a breve distanza e il flusso del traffico in una sola direzione genera un addensamento in via Diaz dove strumentalmente si sono rilevati i livelli sonori più elevati.

Questo nodo è per di più caratterizzato da una lieve pendenza della strada e dalla presenza di abitazioni sul ciglio del tracciato in entrambi i lati, il che determina una serie di riflessioni multiple del raggio sonoro che inasprisce ancor più il disturbo del rumore degli autoveicoli.

Di seguito si riporta la sintesi dei risultati delle rilevazioni, quindi si passerà ad una carrellata di quelli che potrebbero essere gli interventi da mettere in atto per mitigare l'impatto del rumore da traffico sulla popolazione direttamente esposta.

| Postazione di misura                              | Valore misurato Leq diurno dB(A)          | Limite in facciata Leq diurno dB(A) | Limite zonizzazione Leq diurno dB(A) | Valore misurato Leq diurno dB(A)          | Limite in facciata Leq notturno dB(A) | Limite zonizzazione Leq notturno dB(A) |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------|
| P13 – Casa di Riposo in via Martiri della Libertà | <b>63,4</b><br><b>64,2</b>                | <b>55</b>                           | <b>60</b>                            | <b>55,2</b><br><b>54,7</b>                | <b>45</b>                             | <b>50</b>                              |
| P14 – Stazione Autobus Piazza Arnolfo             | <b>66,9</b><br><b>66,5</b>                | -                                   | <b>65</b>                            | <b>55,9</b><br><b>56,3</b>                | -                                     | <b>55</b>                              |
| P15 – Area ANPIL Ponte D'Armi                     | <b>51,4</b>                               | -                                   | <b>60</b>                            | <b>45,3</b>                               | -                                     | <b>50</b>                              |
| P16 – Area ANPIL Ponte di Spugna                  | <b>54,6</b>                               | -                                   | <b>60</b>                            | <b>48,0</b>                               | -                                     | <b>50</b>                              |
| P17 – Via Martiri della Libertà                   | <b>65,8</b>                               | -                                   | <b>65</b>                            | <b>58,6</b>                               | -                                     | <b>55</b>                              |
| P18 – Rotonda via Gramsci via Masson              | <b>61,0</b>                               | -                                   | <b>65</b>                            | <b>51,1</b>                               | -                                     | <b>55</b>                              |
| P19 - Via Martiri della Libertà                   | <b>63,8</b><br><b>63,3</b><br><b>60,4</b> | -                                   | <b>65</b>                            | <b>54,7</b><br><b>55,4</b><br><b>57,0</b> | -                                     | <b>55</b>                              |
| P20– Via Diaz                                     | <b>68,4</b><br><b>68,6</b>                | -                                   | <b>65</b>                            | <b>60,8</b><br><b>60,9</b>                | -                                     | <b>55</b>                              |

Secondo quanto previsto dallo stato dell'arte e dalle indicazioni legislative, la riduzione delle immissioni sonore prodotte dalle infrastrutture stradali è basata sul principio di prevenzione, secondo il quale le misure di mitigazione devono riguardare, con priorità decrescente, i seguenti elementi:

- o la sorgente sonora: pavimentazioni a bassa emissione, sistemi di gestione e controllo del traffico, riduzione delle emissioni sonore di veicoli e pneumatici, educazione alla guida;

- o le vie di propagazione: barriere antirumore, piantumazione fitta, tunnel artificiali, pianificazione e gestione territoriale;
- o i ricettori: isolamento di facciate e finestre, adeguata progettazione degli edifici.

Tra le varie tipologie di intervento sopra elencate, la più efficace è rappresentata dalle misure applicate alla sorgente, che consentono di estendere i benefici derivanti dalla riduzione dei livelli sonori in maniera uniforme su tutto il territorio interessato dal fenomeno.

Ad oggi la principale modalità di intervento alla sorgente è rappresentata dalle pavimentazioni antirumore, la cui applicazione, tuttavia, perde rapidamente efficacia per via dell'occlusione delle porosità del manto. Oltre a ciò va considerato che, a basse velocità, la percentuale del rumore generato dall'autoveicolo imputabile al rotolamento degli pneumatici è minore di quella dovuta al rumore del propulsore. Nel caso specifico, pertanto, la pavimentazione antirumore non costituisce una soluzione in grado di sortire gli effetti richiesti.

Per questi motivi è preferibile ricorrere ad altre tecniche, come quelle basate sulla gestione ed il controllo del traffico.

Gli strumenti di gestione e controllo del traffico si fondano sostanzialmente sugli effetti generati dalle variazioni indotte sui volumi di traffico, la composizione veicolare, la velocità di transito, il layout dei tracciati e l'assetto urbanistico.

**Una diminuzione dei flussi di traffico comporta, *ceteris paribus*, una riduzione dei livelli di emissione sonora prodotti: un dimezzamento dei volumi corrisponde ad una riduzione del rumore di 3 dB(A), come mostrato di seguito:**

| Riduzione Percentuale del volume di traffico | Riduzione del livello di rumore - LAeq dB(A) |
|----------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 10%                                          | <b>0,5</b>                                   |
| 20%                                          | <b>1,0</b>                                   |
| 30%                                          | <b>1,6</b>                                   |
| 40%                                          | <b>2,2</b>                                   |
| 50%                                          | <b>3</b>                                     |
| 75%                                          | <b>6</b>                                     |

I valori estrapolati da studi svolti in via sperimentale sono validi soltanto se i veicoli mantengono invariata la propria velocità e lo stile di guida. È noto, tuttavia, che ad una riduzione dei volumi di traffico corrispondono tipicamente un incremento della velocità ed una diminuzione della frequenza di accelerazione e decelerazione dei veicoli. I due effetti sono contrastanti: il primo tende ad aumentare il livello di rumore, mentre il secondo a ridurlo. **Si stima che il beneficio complessivo derivante dall'applicazione di questa tecnica, per riduzioni del traffico dell'ordine del 50%, non superi 2 dB(A).**

La riduzione dei volumi di traffico è in generale conveniente negli attraversamenti urbani e su strade con flussi veicolari bassi, dove le abitazioni sono molto prossime all'infrastruttura ed i livelli di rumore immessi in ambiente comunque elevati a causa della ridotta distanza tra ricettori e sorgente. Affinché questa tipologia di intervento sia efficace, occorre attuare una diminuzione percentualmente consistente dei veicoli che vi transitano e predisporre la deviazione del traffico su strade di grande capacità, dove la corrispondente variazione di volume non è percepita in maniera disturbante.

La riduzione dei volumi di traffico può essere attuata anche attraverso la costruzione di strade varianti ai centri urbani. Questa misura può contribuire ad abbattere i livelli di rumore in misura tanto più rilevante quanto maggiore è la quantità di traffico che è possibile deviare. Gli effetti prodotti dall'applicazione di questa soluzione risultano però abbastanza contenuti, qualora una buona percentuale del traffico continui ad insistere sugli stessi percorsi per raggiungere destinazioni interne alla città. Per contro, la costruzione di varianti può incrementare il livello di rumore in aree che in precedenza erano classificate come quiete.

Il bilancio costi/benefici in questo caso dipende dalla quantità di ricettori dislocati lungo la nuova infrastruttura: in presenza di ricettori isolati o comunque circoscritti ad una area poco popolata, facilmente risanabili con interventi di mitigazione tradizionali, la realizzazione di una variante può essere una buona soluzione, specialmente se i flussi di attraversamento sono consistenti.

Va inoltre osservato che una riduzione dei volumi di traffico produce anche altri benefici, come la diminuzione delle emissioni di gas inquinanti in atmosfera ed un incremento della sicurezza di pedoni e ciclisti.

**I livelli di rumore generati dal traffico dipendono anche dalla composizione veicolare:** in generale, a parità di velocità, i veicoli pesanti hanno livelli di emissione sonora maggiori rispetto ai veicoli leggeri, ma il contributo al rumore complessivo immesso in ambiente dipende dalla loro percentuale rispetto al volume totale di traffico e dalla velocità. Quando la percentuale dei veicoli pesanti non è molto consistente, il rumore dovuto ai veicoli leggeri, specialmente su strade ad alta velocità, è predominante. Il rumore dei veicoli pesanti, invece, risulta particolarmente disturbante durante il periodo notturno, quando i singoli transiti sono percepiti come eventi chiaramente distinguibili, causando alterazioni del sonno e risvegli.

Per ridurre il livello di rumore dovuto al transito dei veicoli pesanti è possibile applicare delle restrizioni che ne limitino completamente, o parzialmente, l'ingresso nelle aree sensibili o protette in alcuni giorni della settimana o periodi della giornata, solitamente nei fine settimana e di notte. Queste limitazioni possono ingenerare, come conseguenza, un aumento degli eventi in orario diurno, mantenendo praticamente invariato il livello di rumore complessivo nelle 24 ore. In ogni modo, la riduzione della rumorosità durante le ore notturne, indipendentemente dal livello complessivo raggiunto, consente di abbattere considerevolmente il disturbo arrecato sul sonno e quindi di migliorare la qualità della vita della popolazione residente.

L'applicazione di queste restrizioni ha mostrato una diminuzione dei livelli di rumore notturni di circa 6 dB(A). In aggiunta ad un decremento del livello sonoro, l'applicazione della parziale o completa eliminazione dei veicoli pesanti dalle aree urbane e residenziali consente anche di migliorare la qualità dell'aria e le condizioni di sicurezza.

**La velocità** è un altro dei fattori che influisce in maniera rilevante sul livello di rumore generato. In particolare, il rumore di rotolamento dipende in maniera logaritmica dalla velocità. È evidente, quindi, come un controllo più assiduo della velocità possa concorrere a mitigare i livelli di pressione sonora.

L'effetto mitigatorio della riduzione della velocità attraverso l'apposizione di impianti semaforici in punti particolarmente sensibili è stata dimostrata con simulazioni numeriche anche precedentemente, per quanto riguarda i ricettori scolastici. Chiaramente la stessa logica può essere applicata in altri casi. Certo è che in situazioni come quella di Via Diaz è inutile installare impianti di questo tipo, considerata la bassa velocità mantenuta nella situazione rilevata.

Di seguito riportiamo i valori di attenuazione conseguibili generalmente riducendo la velocità, in condizioni di traffico scorrevole a velocità costante e in campo libero (assenza di edifici ai lati della strada).

| Riduzione della Velocità<br>km/h | Riduzione del livello di<br>rumore LAeq dB(A) |                    |
|----------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------|
|                                  | Veicoli<br>leggeri                            | Veicoli<br>pesanti |
| da 100 a 90                      | <b>1,3</b>                                    | <b>1</b>           |
| da 90 a 80                       | <b>1,5</b>                                    | <b>1,1</b>         |
| da 80 a 70                       | <b>1,7</b>                                    | <b>1,2</b>         |
| da 70 a 60                       | <b>1,9</b>                                    | <b>1,4</b>         |
| da 60 a 50                       | <b>2,3</b>                                    | <b>1,7</b>         |
| da 50 a 40                       | <b>2,8</b>                                    | <b>2,1</b>         |
| da 40 a 30                       | <b>3,6</b>                                    | <b>2,7</b>         |

Evidentemente, leggendo quanto riportato sopra, si rileva che nel caso fosse possibile influire sulla velocità e sul volume di traffico transitante nella parte bassa della città di Colle sarebbe realistico immaginarsi il raggiungimento dell'obiettivo minimo di rientro dei livelli di rumore nei limiti previsti dalla zonizzazione. Alla luce dei fatti però è necessario valutare come l'edificazione della "Fabbrichina" e la successiva rimodulazione dei flussi del traffico porterà necessariamente a rivalutare in maniera organica tutto il piano del traffico attuale tenendo ben presente il disegno programmatico già esposto nella relazione del PUT che per chiarezza si riporta di seguito.

*"....Un accesso veicolare, a tutti consentito e in ogni luogo, è motivo di perdita della qualità urbana e più in generale della qualità della vita e spesso produce livelli di congestione nelle principali vie e piazze difficilmente sopportabili.*

*Così come negli anni '60 l'introduzione dell'automobile ha radicalmente modificato i nostri comportamenti, occorre oggi pensare ad un nuovo modello di mobilità che utilizza l'auto per gli spostamenti medio-lunghi, compiendo a piedi il tratto finale, possibilmente aiutati da sistemi di tipo ettometrico per superare i dislivelli più faticosi, investendo nel trasporto innovativo, sia alternativo che convenzionale (servizi urbani ed extraurbani), favorendo il cittadino che lo utilizza.*

*La città non può continuare a rincorrere l'auto, le stime italiane ed europee danno nel prossimo decennio un incremento di mobilità tra il 40% e il 60%, difficilmente servibile con nuove strade, nuovi parcheggi, nuove infrastrutture.*

*Occorre introdurre il concetto di "mobilità sostenibile" per il sistema città e di "capacità ambientale" per le sue vie più significative.*

*Assegnare un diverso ruolo al trasporto pubblico, urbano ed extraurbano, significa anche puntare su sistemi innovativi, quali il telebus e il trasporto a prenotazione: è inoltre necessario incentivare l'uso collettivo dell'automobile, ad esempio attraverso una politica tariffaria della sosta che agevoli le auto con più persone e soprattutto reinventare diverse modalità di accesso, utilizzando sistemi quali ascensori, ascensori inclinati, inseriti in un complesso e articolato "sistema di pedonalità...."*

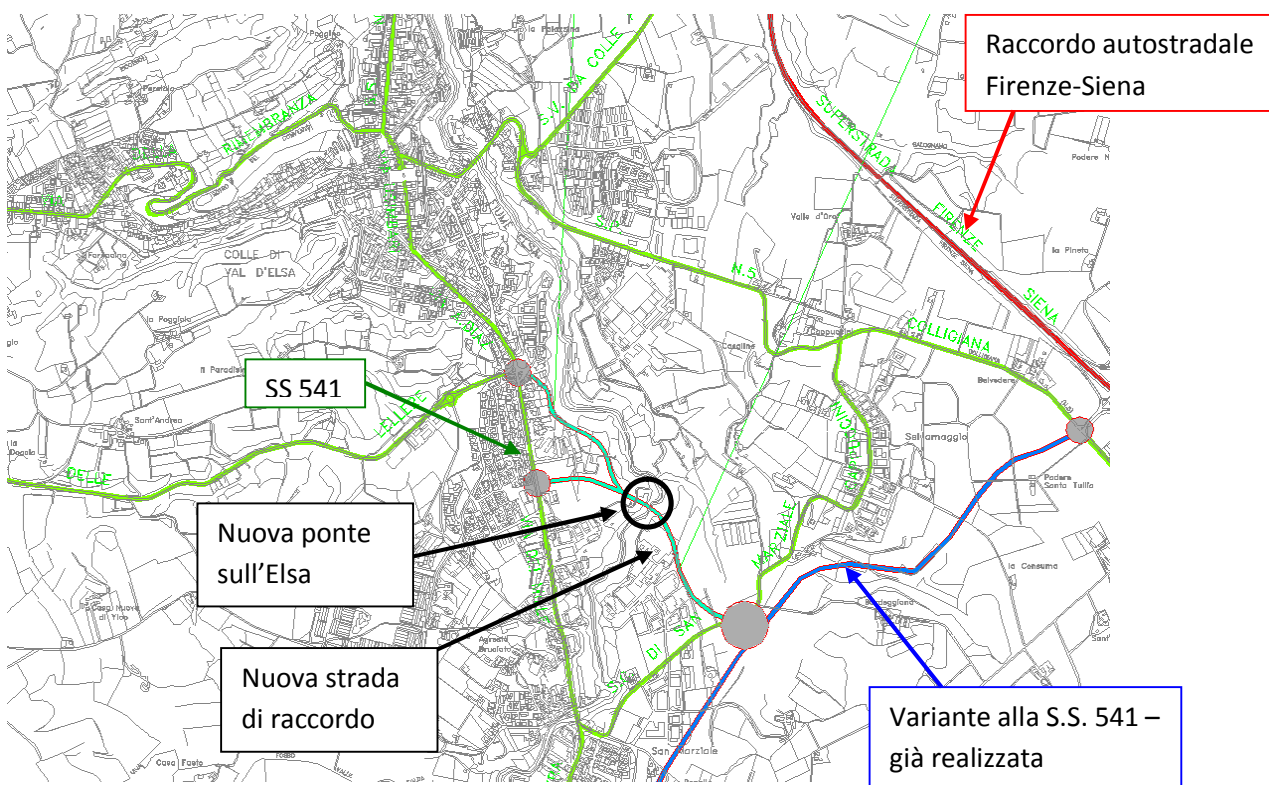
Ciò significa che per tornare a buoni livelli qualitativi anche a livello acustico è necessario pensare ad una viabilità alternativa fatta di mezzi pubblici a basso impatto ambientale (come veicoli elettrici), il

ricorso ad aree ZTL, a blocchi del traffico in giorni o orari prestabiliti, la creazione di parcheggi di pertinenza, o altre iniziative che dovranno necessariamente rivoluzionare la mobilità all'interno della parte bassa di Colle.

### 5.1 Ipotesi di bonifica previsti

Una soluzione per la riduzione del traffico nelle aree critiche del capoluogo è già stata indicata nel PUT redatto nell'anno 2000 e consiste nella realizzazione di una viabilità alternativa di collegamento tra la variante alla S.S. n. 541 e la S.S. 541 stessa, appena a Sud del centro abitato, con la costruzione di nuovo ponte per l'attraversamento del Fiume Elsa. Questa nuova strada permetterebbe il collegamento tra la parte Sud di Colle Val d'Elsa e la parte Est e Nord della Città, sia tramite la S.P. Colligiana che tramite il raccordo autostradale e la S.R. 68.

In tal modo si può ridurre il volume del traffico che insiste sulle strade del centro e principalmente sull'asse costituito da Via Salvi, via Diaz e via dei Mille. L'immagine seguente indica il posizionamento previsto per il nuovo ponte sul Fiume Elsa.



Per ridurre ulteriormente il traffico all'interno dell'abitato del capoluogo si possono creare delle ZTL (zone a traffico limitato) in corrispondenza del centro urbano, vietando il transito soprattutto nel periodo di riferimento notturno.

Non avendo a disposizione degli studi sull'effettiva distribuzione del traffico che si avrà in seguito alla realizzazione dell'intervento, è stato ipotizzato che tale variante possa comportare, se abbinata ad una riduzione del limite di velocità a 30 km/h, una riduzione dei livelli sonori presenti nelle aree oggetto di intervento almeno pari a 5 dBA. Tali livelli si ridurranno ulteriormente se saranno create delle ZTL all'interno dell'area del capoluogo.

### **5.1.3 Stima della popolazione interessata dall'intervento**

La popolazione interessata da questo tipo di intervento è pari a circa 700 persone, considerando i residenti lungo via Salvi e via Diaz e gli abitanti del centro compresi tra le stesse vie e via XXV Aprile.

### **5.1.4 Costo indicativo dell'intervento**

L'intervento non è ancora stato progettato, quindi non è possibile quantificare correttamente l'importo necessario per la realizzazione dell'opera; l'importo approssimativo da destinare alla realizzazione della stessa è stato comunque stimato in circa 10.000.000 di euro.

## **6. La situazione dell'impatto acustico delle attività rumorose**

La campagna di misure ha potuto verificare due delle situazioni critiche segnalate in fase d'indagine preventiva: l'aviosuperficie di Mensanello e la discoteca Sonar. In ognuno dei casi citati è stato evidenziato il superamento, presso i ricettori circostanti, dei limiti di immissione differenziale.

A seguito di un'indagine sulla documentazione a corredo delle attività suddette sono emerse delle difformità in merito a quanto dichiarato dagli interessati rispetto alla conduzione e all'entità delle emissioni sonore generate durante il funzionamento delle stesse.

Nell'analisi della documentazione riguardante altre situazioni critiche gestite dagli uffici comunali, come pubblici esercizi o attività di intrattenimento stagionale che hanno generato reazioni pesanti da parte della popolazione, è sempre emerso una carenza nell'analisi previsionale dell'impatto acustico generato da tali attività.

Secondo quanto riportato dal regolamento del rumore comunale, a corredo del piano di classificazione acustica, tali attività devono essere sottoposte a una verifica preventiva accurata riguardante gli eventuali rischi di superamento dei limiti di emissione e d'immissione previsti dall'ordinamento.

Il ricorso indiscriminato ad autorizzazioni in deroga, vale a dire il rilascio dell'autorizzazione in deroga in difetto della documentazione a corredo prevista dal regolamento del rumore, oltre ad esporre la popolazione a livelli di rumore superiori ai limiti di legge espone il Comune alla rivalsa della popolazione sensibile a queste problematiche che può impugnare, oltre alla legislazione in materia, anche le difformità rispetto a quanto riportato nel regolamento comunale, parte integrante del PCCA.

Dopo aver esaminato attentamente il regolamento vigente in materia di rumore si nota il sostanziale allineamento dello stesso alla normativa regionale ed allo stato dell'arte nazionale senza che vi siano lacune particolari o carenze per la gestione di specifiche problematiche.

Ciò che appare chiaro è invece il fatto che debba essere rivisto il modus operandi degli uffici preposti alla gestione delle pratiche legate all'inquinamento acustico che finora hanno gestito la problematica dell'inquinamento acustico, oltre alla rifinitura di alcuni dettagli riguardanti la gestione del numero di permessi in deroga nelle varie zone definite dal piano di classificazione.

E' necessario poi ridisegnare sul territorio comunale le zone adibite al pubblico spettacolo in modo da concentrare eventi e manifestazioni in aree che possono essere monitorate e nelle quali è possibile godere di autorizzazioni meno vincolanti.

La gestione poi di comportamenti “rumorosi” non direttamente ascrivibili ai gestori delle attività possono essere governate da interessanti iniziative come quella della “Patente a Punti”, che in qualche modo può regolare l’attività di street-bar o di iniziative stagionali.

In ogni caso rimane fermo il concetto che tutto quanto può essere fatto dal gestore delle attività rumorose per rientrare nei limiti di legge deve essere verificato in via preventiva sia in termini tecnici (bonifiche dei locali, dotazione di sistemi audio controllato da processore con sensori in feedback, controllo in rete in tempo reale delle emissioni dei locali...) sia in termini di comportamento (limite di orari, limiti di fruizione di spazi...) per ridurre al minimo le problematiche da affrontare una volta che l’attività è avviata.

## **7. Priorità di intervento di bonifica acustica**

La priorità temporale degli interventi di bonifica acustica è stata redatta secondo quanto stabilito dall’art. 8 della L.R. 1 dicembre 1998, n. 89.

Gli interventi di bonifica previsti sono i seguenti:

- 1 – Scuole di via XXV Aprile (vedi paragrafo 4.2);
- 2 – Scuole di via Volterrana (vedi paragrafo 4.3);
- 3 – Scuole di via Borgatello (vedi paragrafo 4.4);
- 4 – Scuole di via dei Mille (vedi paragrafo 4.5);
- 5 – Traffico nel centro del capoluogo (vedi capitolo 5).

Come riferimento per l’impostazione delle priorità sono stati considerati i risultati dei rilievi fonometrici, considerando, nel caso specifico delle scuole, solamente i superamenti relativi al periodo di riferimento diurno; per l’intervento relativo alla riduzione del traffico nel centro urbano è stato considerato il valore medio dei livelli sonori misurati lungo l’asse viario che sarà principalmente interessato dalla riduzione del traffico che potrà essere ottenuta a seguito dell’apertura alla viabilità del nuovo ponte sull’Elsa.

Per il calcolo dei vari indici relativi agli interventi ipotizzati in corrispondenza delle scuole è stato considerato esclusivamente il numero degli alunni frequentanti le scuole, perché inserite in classe II, mentre i ricettori residenziali sono inseriti in classe acustica superiore. Ad ogni modo non va trascurato che gli interventi di bonifica previsti in corrispondenza delle scuole porteranno un miglior comfort acustico anche in corrispondenza delle abitazioni vicine.

La seguente tabella riporta i valori degli INDICI PARZIALI, derivanti dalle tipologie dei ricettori e dai valori di superamento dei limiti acustici di zona:

| N° | Localizzazione                    | Tipologia ricettore            | Ki | Classe acustica | Li   | Mi  | Si  |
|----|-----------------------------------|--------------------------------|----|-----------------|------|-----|-----|
| 1  | Via XXV Aprile                    | scolastico                     | 6  | II              | 8    | 0   | 2,4 |
| 2  | Via Volterrana                    | Scolastico                     | 6  | II              | 7    | 0   | 2,9 |
| 3  | Via Borgatello                    | Scolastico                     | 6  | II              | 10,3 | 0   | 2,7 |
| 4  | Via dei Mille                     | Scolastico                     | 6  | II              | 11,4 | 0   | 7,6 |
| 5  | traffico nel centro del capoluogo | Aree di intensa attività umana | 3  | IV              | 6,4  | 3,4 | 1,4 |

Si ricorda il significato dei parametri riportati in tabella:

Ki = indice relativo alla classe di appartenenza dell'area; i valori, con scala da 1 a 8, sono tanto più elevati quanto maggiore è la tutela da fornire ai ricettori insediati nell'area

Li = indice che corrisponde all'entità del superamento, espresso in dB, rispetto ai valori di qualità di ciascuna zona acustica (tabella D del DPCM 14/11/97)

Mi = indice che corrisponde all'entità del superamento, espresso in dB, rispetto al valore di 65 dBA in periodo diurno e a 55 dBA in periodo notturno (Mi = 0 se non c'è superamento)

Si = indice che corrisponde all'entità del superamento residuo dopo l'intervento di bonifica, espresso in dB, rispetto ai valori di qualità di ciascuna zona acustica (tabella D del DPCM 14/11/97)

Gli indici che ne derivano sono calcolati come indicato nella Normativa Regionale e sono i seguenti:

$$I_i = K_i * (L_i + M_i)$$

$$\Gamma_i = I_i - K_i S_i$$

$$P = \sum_{i=1,n} R_i \Gamma_i / C$$

dove:

Ii = indice derivante dai parametri K, L, M

$\Gamma_i$  = indice che rappresenta la prestazione dell'abbattimento del rumore ambientale raggiunto

Ri = numero di ricettori

C = costo dell'intervento in migliaia di euro

P = punteggio relativo all'intervento di risanamento

Possono poi essere calcolati anche gli indici seguenti, indicativi del degrado ambientale e dell'efficacia dell'intervento, qualora un medesimo sito sia interessato da una molteplicità di interventi di bonifica:

$$D = \sum_{i=1,n} R_i I_i / \sum_{i=1,n} R_i$$

$$E = \sum_{i=1,n} R_i \Gamma_i / \sum_{i=1,n} R_i$$

D = indice indicativo del degrado ambientale

E = indice indicativo dell'efficacia dell'intervento

I valori degli indici complessivi di valutazione di ciascun intervento sono pertanto:

| N° | Localizzazione                          | Ri    | C<br>(migliaia di €) | Ii   | Γi   | P           |
|----|-----------------------------------------|-------|----------------------|------|------|-------------|
| 1  | Via XXV Aprile                          | 320   | 7                    | 48   | 33,6 | <b>1536</b> |
| 2  | Via Volterrana                          | 650   | 40                   | 42   | 24,6 | <b>400</b>  |
| 3  | Via Borgatello                          | 60    | 40                   | 61,8 | 45,6 | <b>68</b>   |
| 4  | Via dei Mille                           | 1.700 | 260                  | 68,4 | 22,8 | <b>149</b>  |
| 5  | traffico sul<br>centro del<br>capoluogo | 700   | 10.000               | 29,4 | 25,2 | <b>2</b>    |

I parametri D ed E non sono stati riportati in tabella, in quanto vengono a coincidere con i parametri I e Γ (ogni sito è interessato da un solo intervento di bonifica).

L'elenco seguente indica l'ordine previsto per gli interventi di bonifica acustica estrapolati dai calcoli effettuati:

- 1 – Scuola di via XXV Aprile
- 2 – Scuola di via Volterrana
- 3 – Scuole di via dei Mille
- 4 – Scuola di via Borgatello
- 5 – Riduzione del traffico nel centro del capoluogo

## **8. Tempistiche di effettuazione degli interventi**

Dal punto di vista della tempistica, gli interventi più rapidi da realizzare sono quelli relativi all'installazione (o all'adeguamento) dei semafori con regolazione di velocità. Tali interventi possono essere realizzati nell'arco di pochi mesi e, considerato anche il costo relativamente contenuto, potrebbero essere programmati anche nel breve termine.

Altro intervento che può essere realizzato nel breve-medio termine, seppur dal costo più rilevante e previa verifica che non sussistano le problematiche descritte al paragrafo 4.1, è quello dell'installazione delle barriere fonoassorbenti e fono isolanti in corrispondenza degli istituti localizzati lungo via dei Mille.

Un intervento sicuramente a lungo termine risulta essere invece la realizzazione della nuova viabilità necessaria per la riduzione del traffico in corrispondenza del centro abitato del capoluogo, che richiede il completamento degli interventi già considerati nel Piano Urbano del Traffico del 2000 e la conseguente realizzazione del nuovo ponte sul fiume Elsa.

In tal caso, sia il problema della reperibilità delle risorse economiche necessarie (almeno una decina di milioni di euro), sia i tempi necessari per la progettazione dell'opera, per l'assegnazione dell'appalto tramite gara pubblica e per la sua successiva realizzazione, richiedono necessariamente una programmazione di almeno qualche lustro.