



SOCIETA' ITALIANA  
 TRAFORO AUTOSTRADALE DEL FREJUS  
 Sede legale: fraz. San Giuliano, 2 - 10059 Susa (TO)



MUSINET ENGINEERING S.p.A.  
 Cso Svizzera, 185  
 10149 TORINO  
 Tel. +39 011 5712411  
 Fax. +39 011 5712426  
 E-mail info@musinet.it  
 PEC musinet@legalmail.it

Gruppo SITAF

P.I.Iva 08015410015  
 Cap. Soc. E. 520.000 i.v.  
 Cod. fis.e Reg. Imprese  
 TO 08015410015  
 R.E.A. Torino 939200

# RILOCALIZZAZIONE DELL' AUTOPORTO DI SUSAS

## APPROFONDIMENTI PROGETTUALI

APPROFONDIMENTI PER OSSERVAZIONI REGIONE PIEMONTE  
 Riscontro Osservazioni n. 12  
 (rif. Lettera prot. n. 1911/DB 12.06 del 11/04/2014)

## APPROFONDIMENTI SULL'IMPATTO ACUSTICO

Indice	Date/ Data	Modifications / Modifiche	Etabli par / Concepito da	Vérifié par / Controllato da	Autorisé par / Autorizzato da
0	06/06/2014	Première diffusion / Prima emissione	L. BARBERIS (MUSINET)	C. GIOVANNETTI (MUSINET)	M.BERTI (SITAF)
A	12/06/2014	Passage au statut AP / Passaggio allo stato AP	L. BARBERIS (MUSINET)	C. GIOVANNETTI (MUSINET)	M.BERTI (SITAF)

COD E DOC	<b>P</b>	<b>D</b>	<b>2</b>	<b>C</b>	<b>3</b>	<b>C</b>	<b>M</b>	<b>U</b>	<b>S</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>A</b>
	Phase / Fase		Sigle étude / Sigla		Émetteur / Emittente			Numero			Indice			

<b>A</b>	<b>P</b>	<b>N</b>	<b>O</b>	<b>T</b>
Statut / Stato		Type / Tipo		

ADRESSE GED INDIRIZZO GED	<b>C3C</b>	<b>//</b>	<b>//</b>	<b>70</b>	<b>62</b>	<b>91</b>	<b>10</b>	<b>02</b>
------------------------------	------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

ECHELLE / SCALA
-

CUP	<b>C11J05000030001</b>
-----	------------------------

## SOMMAIRE / INDICE

<b>1</b>	<b>PREMESSA</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI ACUSTICI IN FASE DI ESERCIZIO</b> .....	<b>5</b>
2.1	ANALISI DELLE EMISSIONI .....	5
2.1.1	<i>Analisi del traffico di esercizio</i> .....	6
2.2	MODELLI DI CALCOLO .....	8
2.2.1	<i>Dati di input del modello di calcolo</i> .....	8
2.2.2	<i>Copertura superficiale del terreno</i> .....	9
2.2.3	<i>Modello previsionale NMPB-96</i> .....	10
2.2.4	<i>Modello previsionale Bavarian Parking Lot Study” (Parkplatzlärmstudie 2007)</i> .....	13
2.3	PREVISIONE DEI LIVELLI SONORI DETERMINATI DAGLI IMPATTI DI ESERCIZIO .....	15
2.3.1	<i>Analisi dei risultati</i> .....	15
2.4	CONCLUSIONI .....	17

## LISTE DES FIGURES / INDICE DELLE FIGURE

<b>Figura 1</b>	– Opera in progetto e fasce di pertinenza .....	4
<b>Figura 2</b>	– Flussi veicolari attratti dall’ Autoporto di San Didero .....	6
<b>Figura 3</b>	– Ipotesi di occupazione dei parcheggi .....	7
Figura 4	– Nomogramma NMPB .....	12
Figura 5	– Valori di emissione LAE in funzione della velocità per veicoli leggeri .....	12
<b>Figura 6</b>	– Scala cromatica UNI9884 .....	15
<b>Figura 7</b>	– Mappa di rumore 3D - Periodo notturno .....	15

## LISTE DES TABLEAUX / INDICE DELLE TABELLE

<b>Tabella 1</b>	– Fattori correttivi per tipologia di parcheggio .....	14
Tabella 2	– Tabella dei calcoli puntuali .....	16

## ANNEXES / ALLEGATI

- Allegato 1A** - Scenario di Esercizio - Mappa di Rumore Diurno Leq 6-22 - H=4m  
**Allegato 1B** - Scenario di Esercizio - Mappa di Rumore Notturno Leq 22-6 - H=4m

## RESUME/RIASSUNTO

Ce rapport repond à la demande d'approfondissement n. 12 de la pièce annexe 1 à la lettre prot. N. 1911/DB 12.06 du 11/04/2014 de la Région Piémont.

Il presente elaborato è stato redatto per rispondere alla richiesta di approfondimento n. 12 dell'Allegato 1 alla lettera prot. N. 1911/DB 12.06 del 11/04/2014 della Regione Piemonte.

## 1 Premessa

Il presente elaborato fornisce piena ottemperanza alle richieste di integrazioni relative al progetto di “RILOCALIZZAZIONE DELL’AUTOPORTO DI SUSA” nel Comune di San Didero formulate dall’Organo Tecnico Regionale, di concerto con ARPA Piemonte (Lettera prot. n. 1911/DB 12.06 del 11/04/2014). Nel seguito si riportano, per esteso il testo dei quesiti oggetto di approfondimento:

### Rumore

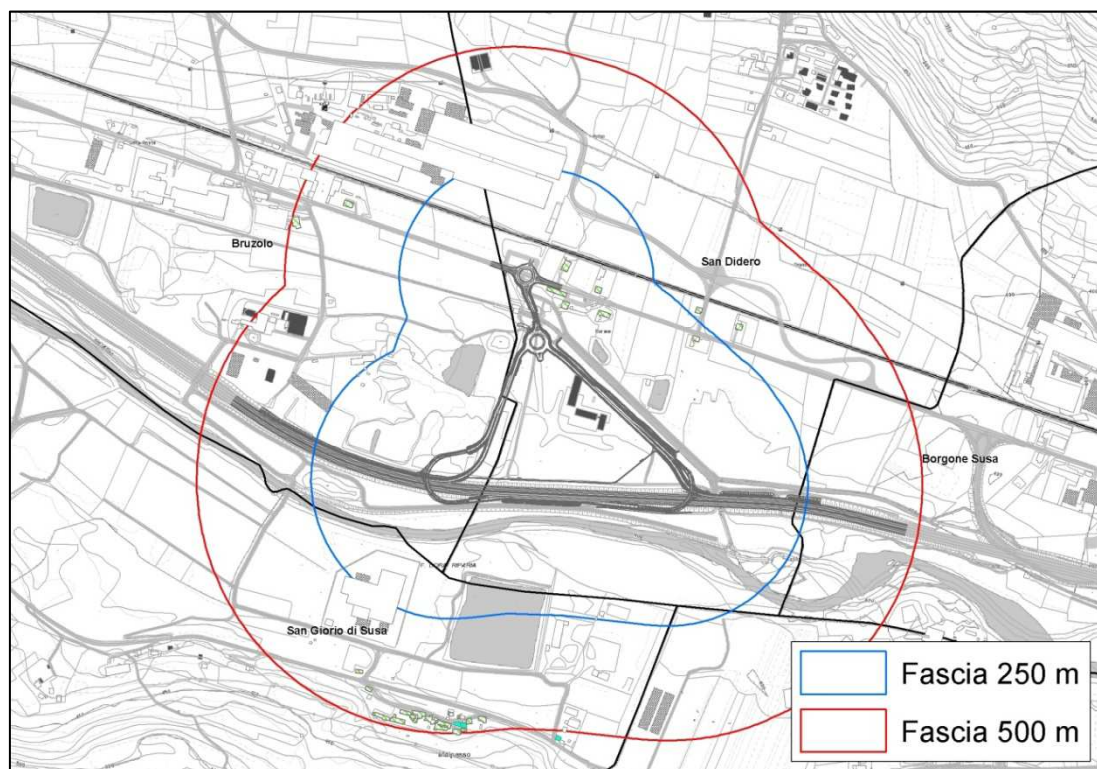
#### 12. Sia prodotta la valutazione degli impatti acustici in fase di esercizio

L'ambito di studio di 250 m dalle opere in progetto coinvolge i Comuni di San Didero, Bruzolo, San Giorio di Susa e in misura del tutto trascurabile quelli di Villarfocchiardo e Borgone Susa.

Gli unici ricettori residenziali presenti, circa una decina, sono contenuti tutti nel Comune di San Didero. E' stata verificata ed esclusa la presenza di edifici sensibili nella fascia dei 500 m dalle opere in progetto (**Figura 1**).

All'interno di questo ambito i sopralluoghi hanno verificato lo stato fisico dei luoghi (morfologia, copertura superficiale del terreno, ostacoli naturali, ecc.), i ricettori, le sorgenti di rumore e i caratteri tipici del paesaggio sonoro.

Il progetto del nuovo autoporto di San Didero viene trattato in termini normativi come una infrastruttura stradale di nuova realizzazione, non rientrando ai sensi del DPR 142/2004 nelle definizioni di ampliamento in sede, di affiancamento in sede o di variante. Verrà quindi studiato con un'unica fascia di pertinenza di ampiezza 250 m con limiti 65/55 dBA.



*Figura 1 – Opera in progetto e fasce di pertinenza*

## 2 VALUTAZIONE DEGLI IMPATTI ACUSTICI IN FASE DI ESERCIZIO

Il nuovo autoporto si svilupperà per una superficie complessiva di 68.000 mq a cavallo dei Comuni S. Didero e Bruzolo. Nell'impianto sarà presente un'area destinata a Truck Station, un parcheggio per i mezzi pesanti, un'area di servizio ed una nuova postazione di controllo centralizzato (PCC).

L'accessibilità, al nuovo piazzale Autoporto, dalla rete autostradale è garantita sia in direzione Torino sia Bardonecchia attraverso la realizzazione di corsie specializzate di accelerazione/decelerazione.

È inoltre previsto un accesso dalla SS25 del Moncenisio, attraverso la realizzazione di una intersezione a rotatoria. Tale accesso sarà regolamentato mediante un cancello che permetterà il passaggio solo agli addetti che lavoreranno nell'area.

L'accessibilità alla S.S. 25 del "Moncenisio" sarà garantita mediante una rotatoria di 48 m di diametro posta sull'asse viario. Da questa, con un bretella di collegamento lunga 100 m, si raggiunge una rotatoria di diametro pari a 53 m avente la funzione di smistamento del traffico veicolare degli addetti ai lavori da e per l'area autoporto.

### 2.1 Analisi delle emissioni

La realizzazione del nuovo autoporto San Didero dal punto di vista globale non comporta un aumento delle emissioni, ma semplicemente una loro rilocalizzazione. Infatti l'entrata in esercizio del nuovo Autoporto comporterà la dismissione dell'attuale Autoporto di Susa.

Dal punto di vista locale, i maggiori flussi si verificheranno in ingresso e in uscita sulla A32, in un'area che dista mediamente più di 100 m dagli edifici residenziali maggiormente prossimi all'Autoporto, distanza oltre la quale le emissioni rumorose dei veicoli subiscono significativi decadimenti.

Si ritiene, inoltre, opportuno sottolineare che tali flussi non rappresentano un flusso aggiuntivo rispetto ai flussi circolanti lungo l'autostrada, ma semplicemente un incremento dello sviluppo lineare dei percorsi dei suddetti mezzi che, invece di procedere lungo l'Autostrada, ne escono temporaneamente per poi rientrarvi.

Relativamente alla SS25 verrà poi considerato il flusso associato agli addetti che opereranno nell'autoporto, che risulta comunque decisamente trascurabile rispetto agli attuali flussi veicolari: si tratta infatti di 80 veicoli/giorno a fronte di un TGM compreso tra 5.000 e 10.000 veicoli, come testimoniato da rilievi del 2002 contenuti nel "Database dati di traffico infrastrutture di trasporto stradale" della Provincia di Torino.

I parcheggi sono concettualmente connessi con la struttura o infrastruttura a cui essi fanno riferimento (area di sosta autostradale, centro commerciale, luogo ricreativo...) e dunque il loro contributo in termini di inquinamento acustico va separato dal quello del parco auto circolante sulle vie pubbliche e va inoltre distinto in funzione della tipologia di veicoli che ospita.

L'emissione sonora associata al parcheggio di una vettura si può suddividere in più fasi, che generalmente sono: il percorso delle vie di accesso alle corsie di parcheggio, la ricerca del posto auto libero, l'operazione di parcheggio vera e propria, l'apertura e la chiusura della portiera. Ciascuna di queste operazioni dà luogo ad una emissione sonora che può essere identificata attraverso una analisi della storia temporale del segnale acustico.

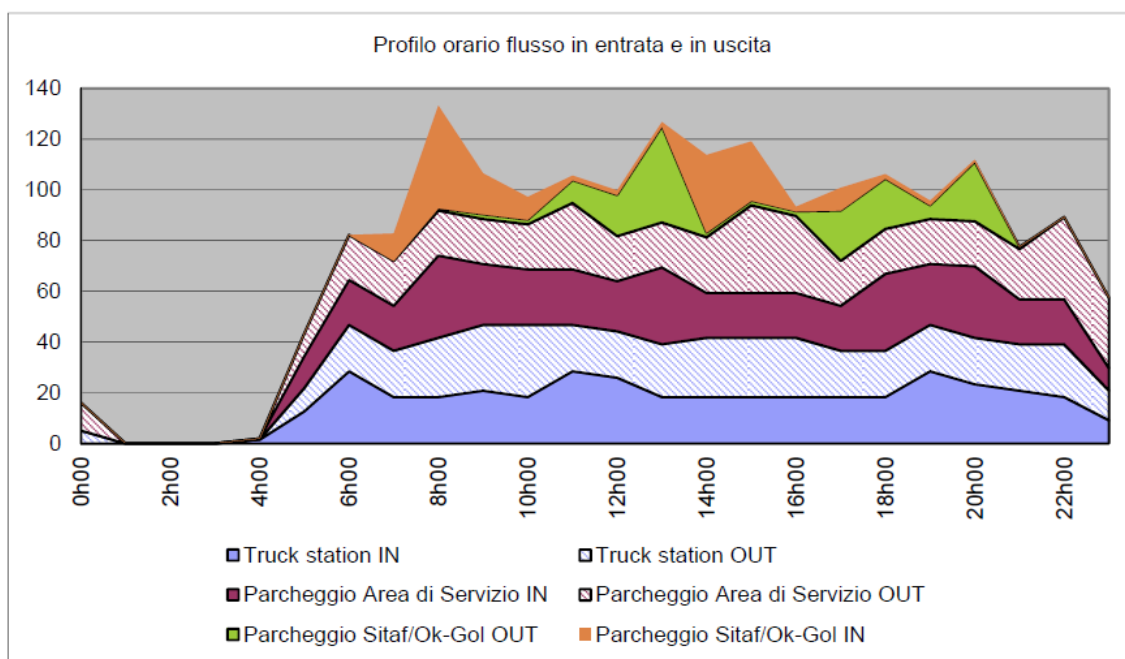
In termini di emissioni la nuova infrastruttura verrà globalmente analizzata come:

- impatto dell'area adibita a parcheggio dei mezzi pesanti;
- impatto dell'area adibita a parcheggio dei veicoli leggeri (addetti ai lavori e non);
- flussi veicolari addetti ai lavori provenienti dalla SS25;
- flussi dei mezzi pesanti e leggeri sulle rampe di entrata/uscita all'autoporto.

### 2.1.1 Analisi del traffico di esercizio

Nella Figura 2 si riporta la stima dei flussi veicolari in ingresso e uscita da futuro autoporto. Come si può osservare il flusso massimo nell'ora di punta (7.30-8.30) è pari a 135 veicoli totali di cui 40 pesanti. In termini di TGM infrasettimanale, il flusso in transito sulla A32 attratto dal nuovo Autoporto sarà pari a 1720 veicoli di cui 770 pesanti. Per ciò che riguarda la SS25, interessata esclusivamente da una quota parte (stimata nel 25%) del flusso associato agli addetti che operano all'interno dell'Autoporto, il TGM stimato risulta pari a 80 veicoli/giorno.

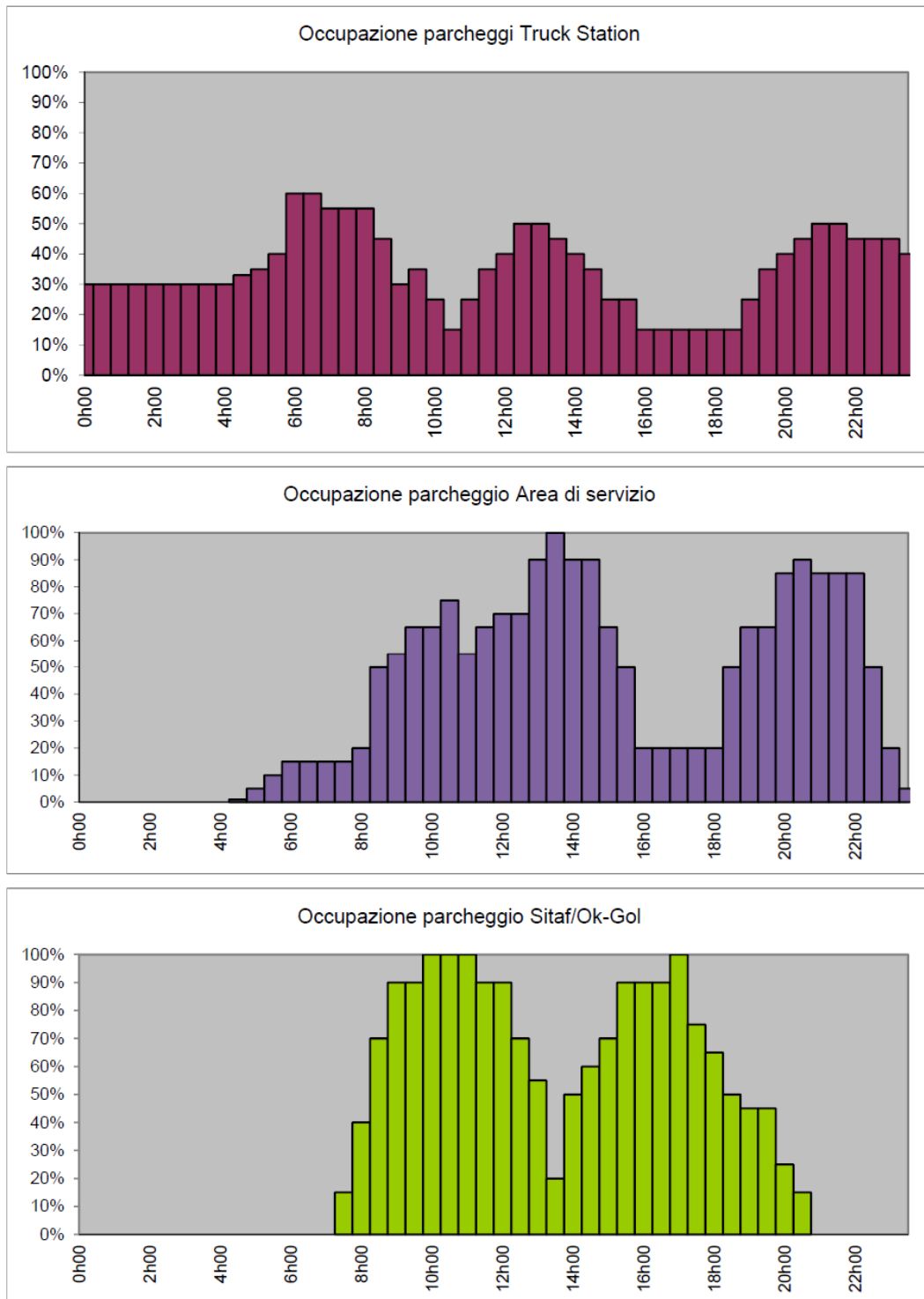
In situazioni di emergenza (forti nevicate, incidenti nel tunnel del Frejus) per le quali si prevede una periodicità di 5/10 volte all'anno si potrà verificare un'attrazione aggiuntiva di veicoli pesanti provenienti dall'autostrada pari a circa 450 veicoli/giorno.



**Figura 2** – Flussi veicolari attratti dall'Autoporto di San Didero

Gli unici veicoli che possono raggiungere l'Autoporto dalla SS25 sono quelli degli addetti ai lavori.

Le categorie di utenti prese in considerazione hanno comportamenti diversi le une dalle altre non soltanto in termini di durata della sosta, ma anche in termini di orario. La **Figura 3** riassume le ipotesi di occupazione dei parcheggi a seconda delle diverse tipologie.



**Figura 3** – Ipotesi di occupazione dei parcheggi

## 2.2 Modelli di calcolo

L'impatto acustico dell'infrastruttura in esercizio è stato simulato con l'ausilio del modello di calcolo SoundPlan 7.1, sviluppato dalla Braunstein & Berndt GmbH sulla base di norme e standard definiti a livello internazionale. Il modello messo a punto tiene in considerazione le caratteristiche geometriche e morfologiche del territorio e dell'edificato esistente e previsto nell'area di studio, la tipologia delle superfici, le caratteristiche emissive delle sorgenti, la presenza di schermi naturali o artificiali alla propagazione del rumore. Il risultato delle elaborazioni consiste nella realizzazione di mappe di rumore ad altezza pari a 4 m dal piano campagna locale, per un'estensione di 500 m dall'area di intervento.

### 2.2.1 Dati di input del modello di calcolo

La mappatura acustica ha richiesto la realizzazione di un modello vettoriale tridimensionale "DTM Digital Terrain Model", esteso a tutto l'ambito di studio, e dell'edificato "DBM Digital Building Model".

Sulla base del modello del terreno viene costruita una mesh dei punti di calcolo per la mappatura dei livelli di rumore. La maglia di calcolo è quindi stata impostata quadrata a passo 5x5 m in prossimità degli edifici, mentre per il campo libero si è impostato un fattore di dimensione della griglia pari a 1.5.

I punti di calcolo singoli, utili alla valutazione della massima esposizione dei ricettori, sono stati, invece, posizionati su tutti i piani e su tutte le facciate dei ricettori considerati maggiormente significativi all'interno dell'area di studio. I punti di calcolo sono stati posizionati a 1 m di distanza dalla facciata. Il numero delle riflessioni multiple da considerare nella stima dei livelli acustici è stato impostato pari a 3.

La simulazione acustica dell'infrastruttura oggetto di studio è stata effettuata riproducendo con il livello di dettaglio fornito dal layout di progetto, ad oggi disponibile, la futura distribuzione delle sorgenti stradali, e dei parcheggi. Oltre ai parametri di calcolo, i dati di input sono pertanto costituiti da:

- morfologia del territorio e caratteristiche dei ricettori;
- dislocazione dei possibili ostacoli nell'area di studio (muri, dune, collinette terrose);
- tipologia di copertura del territorio e relativi coefficienti di assorbimento del rumore;
- distribuzione dei traffici veicolari secondo il reale istogramma giornaliero;
- velocità veicolari caratteristiche delle infrastrutture in progetto.



### 2.2.2 Copertura superficiale del terreno

La classificazione dell'uso del suolo è l'informazione che permette l'assegnazione ai modelli previsionali dei coefficienti di assorbimento del terreno. Al fine di rispondere a questa esigenza in modo omogeneo nella progettazione acustica delle infrastrutture stradali e della linea AV/AC il riferimento è dato dai risultati del progetto Image & CORINE Land Cover 2006 (I&CLC2006), un'iniziativa comunitaria sotto il coordinamento tecnico dell'Agenzia Europea dell'Ambiente e JRC ISPRA.

L'aggiornamento al 2006 della base informativa CORINE Land Cover si distacca dalle versioni precedenti, in quanto lo strato vettoriale risultante è il prodotto dell'intersezione dei cambiamenti fotointerpretati tra il 2000 e il 2006 con lo strato vettoriale CLC2000.

Le informazioni sono tratte da fotointerpretazione di immagini satellitari ed immagazzinate in un sistema informativo geografico. La precisione del rilievo (intesa come errore quadratico medio) è nell'ordine di 25 m mentre l'unità minima interpretata è di 25 ettari. Il progetto ha permesso di realizzare una cartografia della copertura del suolo alla scala di 1:100.000, con una legenda di 44 voci su 5 livelli gerarchici.

Il progetto ha portato alla produzione di quattro principali prodotti cartografici: la produzione tramite fotointerpretazione dello strato dei cambiamenti territoriali tra il 2000 e il 2006, la derivazione del database di uso/copertura del suolo al 2006 (CLC2006), il CLC 2000 revisionato e l'approfondimento al IV livello tematico dello strato CLC2006.

Per quanto riguarda le caratteristiche di assorbimento acustico della copertura del terreno può essere utilizzato il Toolkit 13 "Ground surface type" della European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN). La classificazione di riferimento per gli usi del suolo considera 5 macro categorie:

- superfici artificiali;
- superfici agricole utilizzate;
- territori boscati e seminaturali;
- zone umide;
- corpi idrici.

L'assegnazione dei coefficienti di assorbimento del terreno alle classi di uso del suolo, considerando per suoli assorbenti  $G = 1$ , è basata sulle seguenti assunzioni:

- foresta, aree agricole, parchi, brughiera ( $G = 1$ );
- aree residenziali con tessuto urbano discontinuo ( $G = 0.5$ );
- aree pavimentate, aree urbane, aree industriali, corpi d'acqua ( $G = 0$ ).

### 2.2.3 Modello previsionale NMPB-96

La simulazione dell'impatto acustico prodotto dal traffico veicolare è stata svolta con il modello NMPB-96.

Il metodo di calcolo NMPB-96 è raccomandato dal Decreto Legge 194, in attuazione alla direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale. La legislazione nazionale italiana ribadisce quanto affermato dal testo redatto dalla Commissione della comunità europea e pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea in data 22/08/2003 in merito alle linee guida relative ai metodi di calcolo.

Per il rumore da traffico veicolare viene raccomandato il metodo di calcolo ufficiale francese «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)», citato in «Arreté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routieres, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6» e nella norma francese «XPS 31-133». Nella linea guida il metodo è denominato «XPS 31-133».

Il metodo di calcolo provvisorio è raccomandato per gli Stati membri che non dispongono di un metodo nazionale di calcolo e per quelli che desiderano cambiare il metodo di calcolo.

In NMPB il calcolo dell'emissione si basa sul livello di potenza sonora del singolo veicolo, che implica pertanto la suddivisione della sorgente stradale in singole sorgenti di rumore assimilate a sorgenti puntiformi.

Il livello di potenza sonora è ricavato a partire da un nomogramma (**Figura 4**), che riporta il livello equivalente orario all'isofonica di riferimento dovuto a un singolo veicolo in funzione della velocità del veicolo per differenti categorie di veicoli, classi di gradiente e caratteristiche del traffico.

Il livello di potenza sonora corretto in funzione del numero di veicoli leggeri e di veicoli pesanti nel periodo di riferimento e della lunghezza della sorgente stradale viene a sua volta scomposto in bande di ottava in accordo alla norma EN 1793-3:1997. Da considerare inoltre che:

- la sorgente viene localizzata a 0.5 m di altezza dal piano stradale. La distanza di riferimento del livello di emissione è a 30 m dal ciglio stradale ad un'altezza di 10 m;
- il livello di emissione diminuisce con la velocità su valori bassi di transito, rimane costante per velocità medie e aumenta per velocità alte;
- le categorie di veicoli prese in considerazione sono due: veicoli leggeri (GVM fino a 3.5 tonnellate) e veicoli pesanti (GVM superiore a 3.5 tonnellate);
- non sono previsti valori di volumi di traffico caratteristici in funzione della categoria della strada e dell'intervallo di riferimento. Vengono invece distinte quattro tipologie di flusso veicolare:
  - “Fluid continuous flow” per velocità all'incirca costanti;
  - “Pulse continuous flow” per flusso turbolento con alternanza di accelerazioni e decelerazioni;
  - “Pulse accelerated flow” con la maggior parte dei veicoli in accelerazione;
  - “Pulse decelerated flow” con la maggior parte dei veicoli in decelerazione.
- la pavimentazione stradale considerata è di tipo standard, ma sono apportabili correzioni compatibili con la ISO 11819-1 in funzione del tipo di asfalto e delle velocità;

- l'influenza della pendenza della strada è inclusa nel nomogramma. Sono distinti tre casi: pendenza fino al 2%, pendenza superiore al 2% in salita e pendenza superiore al 2% in discesa.

La risposta di NMPB-Routes-96 citato nella norma francese XPS 31-133 in termini di rispondenza delle emissioni al parco circolante è una incognita rispetto alla quale è necessario procedere con cautela nella risposta: turnover, allargamento del traffico a mezzi provenienti dall'est, stato di manutenzione degli autoveicoli, ecc. possono influire molto su quella che potrebbe essere giudicata, in prima istanza, una sovrastima.

Il confronto delle emissioni NMPB-Routes-96 con le emissioni in uso in altri paesi europei evidenzia una buona correlazione con i dati danesi riferiti al 1981 (RMV01) e al 2002 (RMV02) e, viceversa, una sovrastima di circa 2.5 dB rispetto alle emissioni utilizzate dal metodo di calcolo tedesco RLS90. Il confronto tra i valori di emissione LAE alla distanza di riferimento di 10 m e ad un'altezza di 1,5 m utilizzati per veicoli leggeri da diversi metodi di calcolo evidenzia che i valori di esposizione per gli standard NMPB e RLS sono simili per velocità superiori o uguali a 100 Km/h in caso di flusso indifferenziato, velocità e tipologia di flusso tipici di un tracciato autostradale (

#### **Figura 5).**

Per quanto riguarda la divergenza geometrica, l'assorbimento atmosferico e l'effetto del terreno NMPB96 prevede quanto segue:

- Divergenza geometrica - Il decremento del livello di rumore con la distanza ( $A_{div}$ ) avviene secondo una propagazione sferica.
- Assorbimento atmosferico - Attenuazione del livello di rumore in funzione della temperatura e dell'umidità dell'aria ( $A_{atm}$ ). In NMPB le condizioni standard sono 15°C e 70% di umidità. Vanno considerati valori opportuni di coefficienti di assorbimento in accordo alla ISO 9613-1 per valori diversi della temperatura e umidità relativa.
- Effetto del terreno - L'attenuazione del terreno è valutata in modo differente in relazione alle condizioni meteorologiche di propagazione. In condizioni favorevoli il termine è calcolato in accordo al metodo indicato nell'ISO 9613-2. In condizioni omogenee è introdotto un coefficiente  $G$  del terreno, che è nullo per superfici riflettenti. In questo caso  $A_{grd} = -3$  dB.

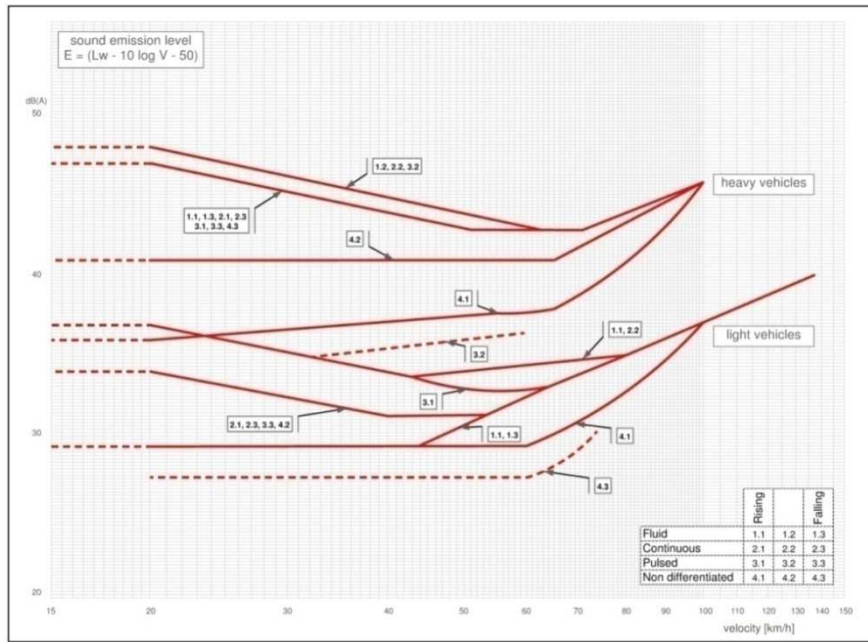


Figura 4 – Nomogramma NMPB

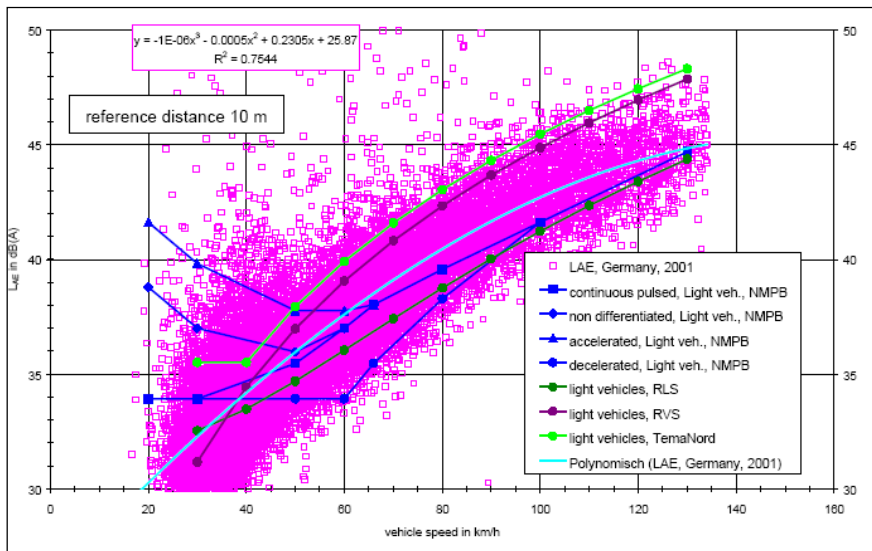


Figura 5 – Valori di emissione LAE in funzione della velocità per veicoli leggeri

#### **2.2.4 Modello previsionale Bavarian Parking Lot Study” (Parkplatzlärmstudie 2007)**

Pur non esistendo algoritmi normalizzati a livello europeo o internazionale relativamente alla sorgente “parcheggio” esistono tuttavia riferimenti importanti a livello nazionale. In particolare, la Germania, e più ancora la Regione Federale della Baviera, ha sviluppato da tempo alcuni algoritmi che sono particolarmente utili per caratterizzare acusticamente in via previsionale i parcheggi di aree di interscambio, centri commerciali, discoteche, ristoranti, così come parcheggi sotterranei o multipiano.

Le norme di interesse sono, nello specifico, la RLS 90 (1990) e la DIN 18005-2 (1987), ma ancor più appunto, per la completezza, lo studio della Regione Federale Bavarese dedicato interamente ai parcheggi e pubblicato nel 2007, a cui si farà riferimento nel seguito.

Si ritiene di utilizzare tale metodo di calcolo in quanto prevede la maggior raffinatezza nel calcolo dell'emissione sonora in quanto prevede un maggior numero di dati in ingresso ed inoltre è un metodo empirico ma validato sulla base di misure svolte anche su parcheggi di aree come quella in esame.

In SoundPlan i parcheggi sono gestiti come fonti con una potenza sonora uniforme. Geometricamente sono definiti da un bordo esterno che ne rappresenta il confine dell'area pavimentata.

Se il parcheggio è utilizzato da diversi tipi di veicoli o l'uso del parcheggio non è uniforme, è necessario suddividere il parcheggio in unità omogenee.

Il parametro principale che caratterizza l'emissione sonora di un parcheggio secondo il metodo “Bavarian Parking Lot Study” (Parkplatzlärmstudie 2007) è il numero di movimenti veicolari  $N$  nell'unità di tempo (l'ora) e relativa all'unità di riferimento  $B_0$  (si tenga conto che l'operazione completa di parcheggio di un veicolo, da questo punto di vista, consiste di due movimenti veicolari).

Questo parametro, definito come  $N/B_0h$ , è dunque il parametro fondamentale per caratterizzare l'emissione sonora di una tipologia di parcheggio.

L'unità di riferimento  $B$  è talvolta il numero stesso di posti auto del parcheggio, ma più spesso risulta significativo scegliere un parametro correlato con le caratteristiche del tipo di parcheggio.

Per ottenere l'emissione sonora dell'area di sosta ne viene settata la tipologia (area sosta camion, a servizio di un ristorante, una discoteca, un supermercato, ecc) e il parametro che caratterizza il servizio (la superficie di vendita netta del ristorante, della discoteca, del supermercato), la collocazione urbanistica (in città, fuori città...).

In aggiunta ai livelli di emissione determinati sulla base dei movimenti orari sono stati determinati dei fattori addizionali dovuti a precise sottospecie di parcheggio che sono riportati nella seguente tabella.

In sostanza, si tratta di fattori (KPA e KI) che sono stati riconosciuti determinanti e che possono sensibilmente influenzare l'emissione sonora.

Il fattore KPA è legato essenzialmente alla tipologia di parcheggio, mentre il fattore KPI è legato alla caratteristica impulsiva: in ogni caso, come per quanto detto sopra, si tratta sempre di fattori derivati empiricamente osservando numerosissimi parcheggi e identificando i parametri diversificanti.

Tipologia di parcheggio		Fattori correttivi	
		$K_{PA}$	$K_I$
Aree di parcheggio per auto	Parcheggi di interscambio (P + R); Aree di parcheggio in prossimità di aree residenziali; Aree di parcheggio per lavoratori o visitatori; Aree di parcheggio suburbane.	0	4
Aree di parcheggio di centri commerciali	Carrelli standard su asfalto	3	4
	Carrelli standard su pavimentazione sconnessa	3	4
Aree di parcheggio in prossimità di centri commerciali:	Carrelli a basso rumore su asfalto	3	4
	Carrelli a basso rumore su pavimentazione sconnessa	3	4
Altre tipologie	Aree parcheggio di discoteche (con rumore di autoradio e conversazioni)	4	4
	Aree parcheggio di ristoranti	3	4
	Aree parcheggio di fast-food	4	4
Fermate urbane dei pulmann	Pulmann con motore diesel	10	4
	Pulmann a gas naturale	7	3
Aree parcheggio per TIR		14	3
Aree parcheggio per motoveicoli		3	4

Tabella 1 – Fattori correttivi per tipologia di parcheggio

Coerentemente al tipo di parcheggio selezionato SoundPlan provvede automaticamente ad impostare i corretti parametri  $K_{PA}$  e  $K_I$ .

Dalle considerazioni empiriche si ricava, per un parcheggio generico, la seguente relazione, che definisce la densità di potenza sonora di un generico parcheggio (metodo integrato):

$$L_w'' = L_{w0} + K_{PA} + K_I + K_D + K_{stro} + 10 \log (B N) - 10 \log (S/S0) [dBA]$$

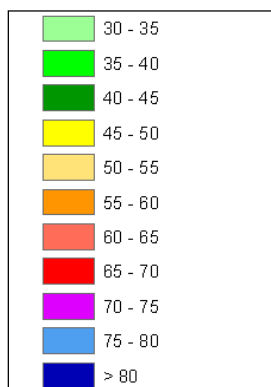
dove i diversi parametri hanno i seguenti significati:

- $L_w''$  densità di potenza sonora (potenza sonora riferita all'area), in dBA/m<sup>2</sup>
- $L_{w0}$  potenza sonora associata ad un singolo movimento orario in un parcheggio P + R
- $K_{PA}$  fattore correttivo distinto per tipologia di parcheggio (vedi Tab. 2)
- $K_I$  fattore correttivo attribuibile all'impulsività, distinto per tipologia di parcheggio (vedi Tab. 2)
- $K_D$  fattore aggiuntivo dovuto al traffico passante e al contributo dovuto alla ricerca del posto auto. Tale fattore vale 0 nel caso di parcheggi piccoli
- $K_{stro}$  fattore correttivo dovuto al tipo di pavimentazione stradale del parcheggio
- $B$  quantità di riferimento (parametro che dipende dalla tipologia di parcheggio e può esprimere il numero di posti auto, la superficie di vendita netta di un supermercato, la superficie di un ristorante...)
- $N$  frequenza di movimento (movimenti veicoli per unità di quantità di riferimento B e per ora)
- $S$  superficie totale del parcheggio
- $S0$  superficie unitaria

## 2.3 Previsione dei livelli sonori determinati dagli impatti di esercizio

Le simulazioni acustiche sono state effettuate riproducendo, con il livello di dettaglio fornito dal layout di progetto, la geometria dell'intervento, la futura distribuzione delle sorgenti (aree di sosta, corsie di entrata uscita veicoli leggeri, corsie entrata uscita veicoli pesanti).

Il risultato delle elaborazioni consiste in una serie di mappe di rumore ad altezza 4 m dal piano campagna locale. Tali mappe (**Allegato 1A e 1B**), oltre alla codifica dei ricettori, riportano una scala cromatica a passo di 5 dBA in accordo alla norma UNI 9884 (**Figura 6**).



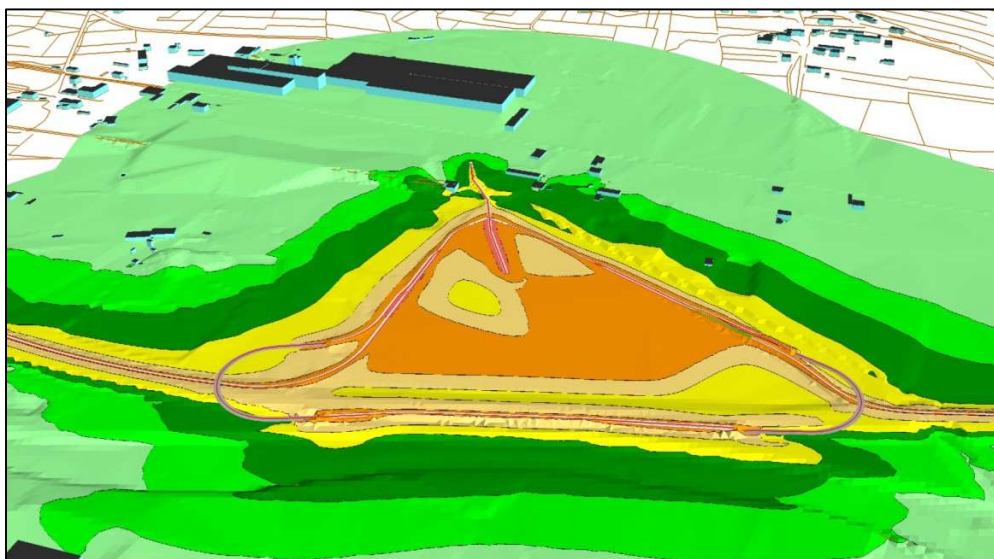
**Figura 6** – Scala cromatica UNI9884

Per il dimensionamento delle linee di emissione stradali e dei parcheggi sono stati utilizzati i dati esposti nel **Paragrafo 2.1.1**.

Per i ricettori residenziali nell'ambito di studio sono stati inoltre effettuati dei calcoli puntuali su ogni singolo piano e facciata. Tali valori verranno confrontati con i limiti di legge.

### 2.3.1 Analisi dei risultati

Il risultato complessivo delle simulazioni per lo scenario simulato è riportato in forma grafica 3D per il periodo notturno nella **Figura 7**.



**Figura 7** – Mappa di rumore 3D - Periodo notturno

Sui ricettori residenziali più impattati, R4 e R5, si osservano livelli di rumore inferiori ai limiti di legge di circa 15 dBA in periodo diurno e di circa 12.5 dBA in periodo notturno, come testimonia la tabella dei calcoli puntuali (**Tabella 2**).

Ricettore	Piano	Limiti applicabili					Impatto autoporto		Esuperi/Margini	
		PZA Comunale			DPCM 142/2004		Leq diurno	Leq notturno	Diurno	Notturmo
		Classe	(6-22)	(22-6)	(6-22)	(22-6)	(6-22)	(22-6)	(6-22)	(22-6)
R1	1	3	60	50	-	-	17.8	10.6	-42.2	-39.4
R1	2	3	60	50	-	-	22.7	15.5	-37.3	-34.5
R2	1	3	60	50	-	-	22.0	17.2	-38	-32.8
R2	2	4	65	55	-	-	24.1	18.5	-40.9	-36.5
R2	3	4	65	55	-	-	27.1	20.7	-37.9	-34.3
R3	1	4	65	55	65	55	34.5	29.2	-30.5	-25.8
R3	2	4	65	55	65	55	38.8	33.1	-26.2	-21.9
R4	1	3	60	50	65	55	46.1	40.2	-18.9	-14.8
R4	2	3	60	50	65	55	50.6	44.0	-14.4	-11
R5	1	3	60	50	65	55	49.4	42.5	-15.6	-12.5
R6	1	3	60	50	65	55	41.3	35.6	-23.7	-19.4
R6	2	3	60	50	65	55	46.1	39.5	-18.9	-15.5
R6	3	3	60	50	65	55	47.9	41.3	-17.1	-13.7
R7	1	3	60	50	65	55	45.5	39.9	-19.5	-15.1
R7	2	3	60	50	65	55	49.1	42.7	-15.9	-12.3
R8	1	3	60	50	65	55	37.7	33.6	-27.3	-21.4
R8	2	3	60	50	65	55	41.4	36.1	-18.6	-13.9
R8	3	3	60	50	65	55	42.8	37.1	-17.2	-12.9
R9	1	3	60	50	-	-	36.0	31.7	-24	-18.3
R9	2	3	60	50	-	-	38.7	33.3	-21.3	-16.7
R10	1	3	60	50	-	-	36.0	31.8	-24	-18.2
R10	2	3	60	50	-	-	38.3	33.1	-21.7	-16.9
R10	2	3	60	50	-	-	39.3	33.8	-20.7	-16.2

Tabella 2 – Tabella dei calcoli puntuali

Al di fuori della fascia dei 250 m i campi esuberi/margini sono stati calcolati rispetto ai limiti di classificazione acustica comunale.



## 2.4 Conclusioni

Il presente elaborato fornisce la piena ottemperanza alle richieste di integrazioni relative al progetto di “RILOCALIZZAZIONE DELL’AUTOPORTO DI SUSA” nel Comune di San Didero formulate dall’Organo Tecnico Regionale di concerto con ARPA Piemonte (Lettera prot. n. 1911/DB 12.06 del 11/04/2014) rispondendo alla valutazione qualitativa e quantitativa degli effetti impatti acustici in fase di esercizio.

Dall’analisi dello studio del traffico si può immediatamente supporre che, in termini quantitativi, gli impatti possono essere ragionevolmente considerati trascurabili.

Infatti dal punto di vista globale non si assiste ad un aumento delle emissioni, ma semplicemente ad una loro rilocalizzazione infatti l’entrata in esercizio del nuovo Autoporto comporterà la dismissione dell’attuale Autoporto di Susa.

Dal punto di vista locale i maggiori flussi si verificheranno in ingresso e in uscita sulla A32, in un’area che dista mediamente più di 100 m dagli edifici residenziali maggiormente prossimi all’Autoporto, distanza oltre la quale le emissioni rumorose dei veicoli possono essere considerate trascurabili.

Si ritiene, inoltre, opportuno sottolineare che tali flussi non rappresentano un flusso aggiuntivo rispetto ai flussi circolanti lungo l’autostrada, ma semplicemente un lieve incremento dello sviluppo lineare dei percorsi dei suddetti mezzi che, invece di procedere lungo l’Autostrada, ne escono temporaneamente per poi rientrarvi.

Relativamente alla SS25 e al nuovo ramo di collegamento con l’autoporto (la parte di infrastruttura più vicina ai ricettori) il flusso associato agli addetti che opereranno nell’autoporto risulta del tutto trascurabile rispetto agli attuali flussi veicolari: si tratta infatti di 80 veicoli leggeri al giorno a fronte di un TGM compreso tra 5.000 e 10.000 veicoli, come testimoniato da rilievi del 2002 contenuti nel “Database dati di traffico infrastrutture di trasporto stradale” della Provincia di Torino.

Il presente documento approfondisce le caratteristiche del software di calcolo utilizzato per le simulazioni e i modelli metodologici usati per gli stessi in modo particolare per il calcolo delle emissioni stradali (NMPB-96) e dei parcheggi (Bavarian Parking Lot Study” - Parkplatzlärmstudie 2007).

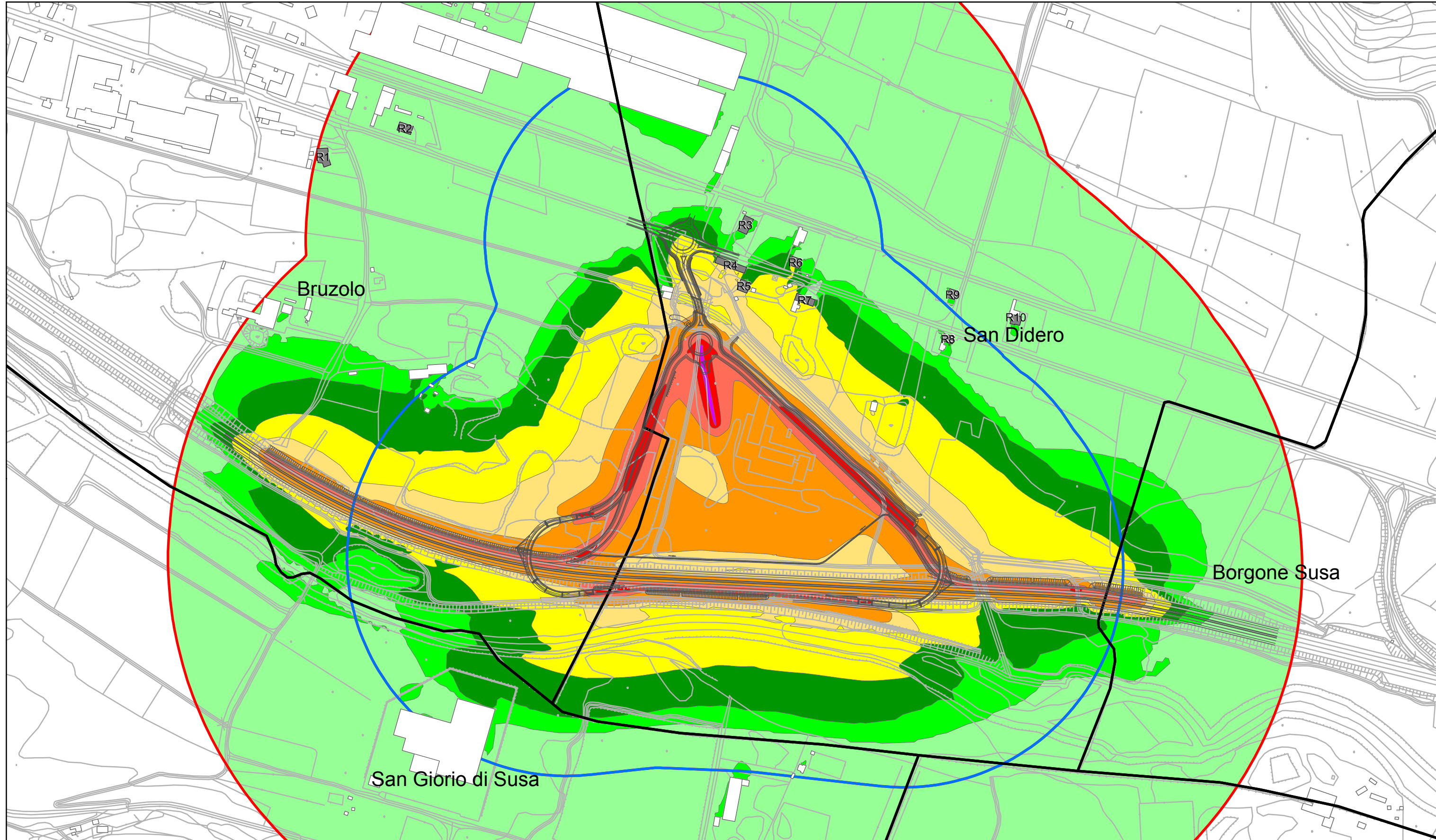
Per il dimensionamento delle linee di emissione stradali e dei parcheggi sono stati utilizzati i dati esposti nel **Paragrafo 2.1.1** derivanti dallo studio del traffico del nuovo autoporto.

Le mappe di rumore e i calcoli puntuali dimostrano come, sui ricettori maggiormente impattati, si abbiano livelli di rumore inferiori ai limiti di legge di circa 15 dBA in periodo diurno e di circa 12.5 dBA in periodo notturno. Tali impatti possono quindi essere considerati del tutto trascurabili.

In condizioni di emergenza, forti neviccate o incidenti nel tunnel del Frejus (5/10 volte/anno), l’area di sosta per i mezzi pesanti verrà utilizzata per circa il 70% della capienza (223 stalli). Questo porterà un’attrazione aggiuntiva di flusso pesante proveniente dall’autostrada di circa 450 veicoli al giorno. Un aumento di flusso di tal genere porterebbe ad un aumento modesto degli impatti pari a circa 1.5 dBA in periodo diurno e 1 dBA in periodo notturno.

Per una corretta interpretazione dei risultati si ritiene opportuno sottolineare le ipotesi fortemente cautelative con cui sono state sviluppate le valutazioni: esercizio a pieno regime per 365 giorni su 365 giorni.

In conclusione l'impatto relativo all'esercizio del nuovo Autoporto di San Didero (rilocalizzazione autoporto di Susa) risulta essere pienamente compatibile con i limiti di legge.



**LEGENDA ELEMENTI PARTICOLAREGGIATI**  
**MAPPA DI RUMORE A 4 M DI ALTEZZA DAL P.C. (Livelli di rumore in dBA)**

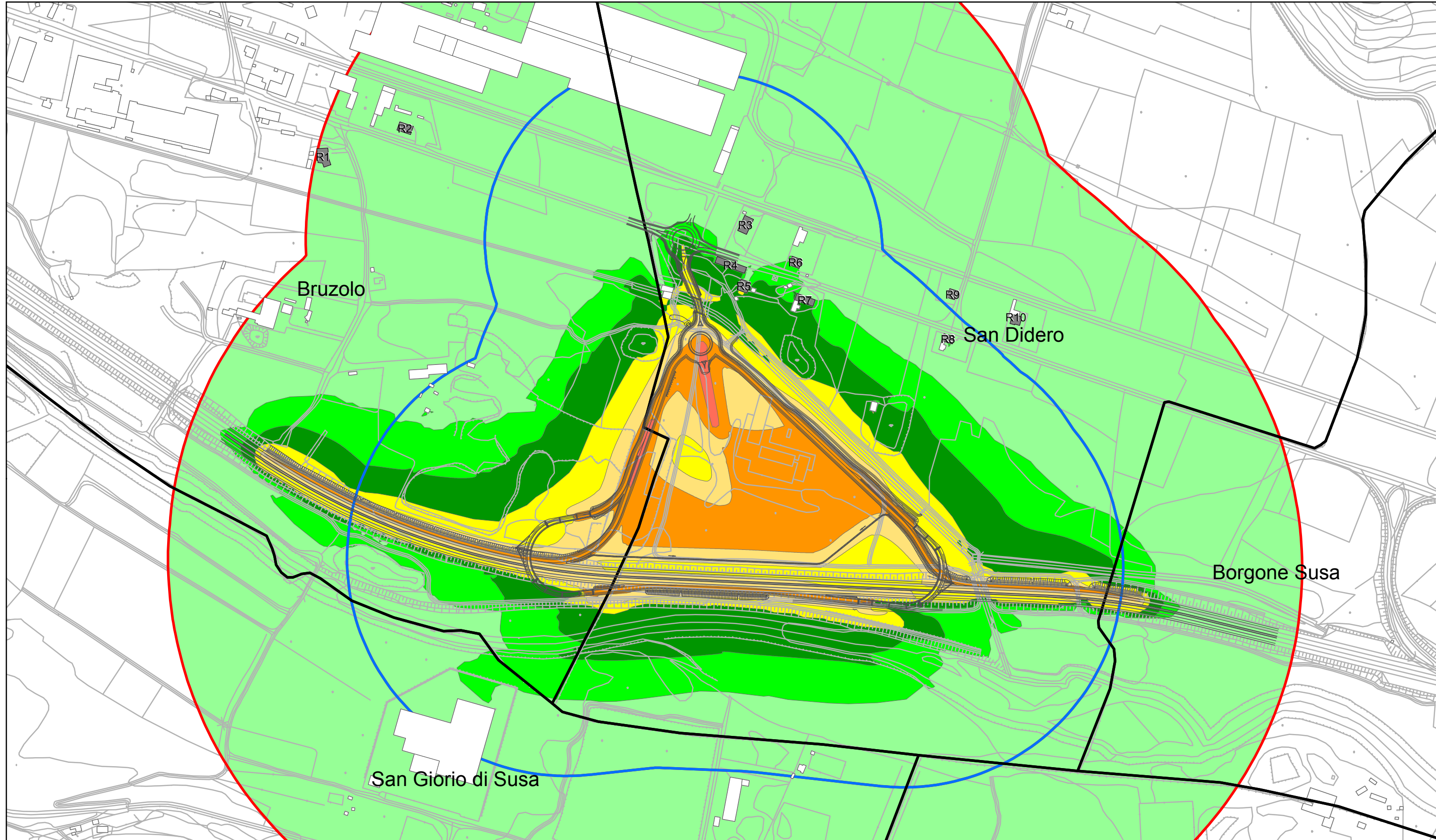
<span style="color: lightgreen;">■</span> L < 35	<span style="color: yellow;">■</span> 45 < L < 50	<span style="color: orange;">■</span> 60 < L < 65	<span style="color: blue;">■</span> 75 < L < 80
<span style="color: green;">■</span> 35 < L < 40	<span style="color: gold;">■</span> 50 < L < 55	<span style="color: red;">■</span> 65 < L < 70	<span style="color: darkblue;">■</span> L > 80
<span style="color: darkgreen;">■</span> 40 < L < 45	<span style="color: orange;">■</span> 55 < L < 60	<span style="color: magenta;">■</span> 70 < L < 75	

**LEGENDA ELEMENTI DI BASE**

CTR 1:10000 Piemonte	Confini comunali	Edifici residenziali
Tracciato viabilità aeroporto	Fascia 250 m	Altri edifici
	Fascia 500 m	

**Destinazioni d'uso**

Edifici residenziali	<b>Villar Fioccardo</b>
Altri edifici	



**LEGENDA ELEMENTI PARTICOLAREGGIATI**  
MAPPA DI RUMORE A 4 M DI ALTEZZA DAL P.C. (Livelli di rumore in dBA)

L < 35	45 < L < 50	60 < L < 65	75 < L < 80
35 < L < 40	50 < L < 55	65 < L < 70	L > 80
40 < L < 45	55 < L < 60	70 < L < 75	

**LEGENDA ELEMENTI DI BASE**

CTR 1:10000 Piemonte	Confini comunali	Edifici residenziali
Tracciato viabilità aeroporto	Fascia 250 m	Altri edifici
	Fascia 500 m	

Villar Focchiardo