

Accordo con Regione Liguria, Autorità di Sistema Portuale del Mar Ligure  
Occidentale e Comune di Genova del 14/10/2021

SVINCOLO DI PEGLI  
ADEGUAMENTO VIABILITA' DI COLLEGAMENTO CON S.S.1

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

## DOCUMENTAZIONE GENERALE

### ASPETTI AMBIENTALI ACUSTICA


#### PLANIMETRIE SIMULAZIONE ACUSTICA SENZA MITIGAZIONI SCENARIO NOTTURNO

IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA  
Numero iscrizione Elenco Nazionale n. 4702  
Ing. Giovanni Inzerillo  
Ord. Ingg. Milano N. A30696  
Responsabile Disciplina PAC

IL RESPONSABILE INTEGRAZIONE  
PRESTAZIONI SPECIALISTICHE  
Ing. Andrea Federico Ceppi  
Ord. Ingg. Milano N. A26059

IL DIRETTORE TECNICO  
Ing. Sara Frisiani  
Ord. Ingg. Genova N. 9810A  
T.A. Ambiente

RIFERIMENTO PROGETTO			CODICE IDENTIFICATIVO				RIFERIMENTO ELABORATO				ORDINATORE
Codice Commessa	Lotto, Sub-Prog. Cod. Appalto	Fase	Capitolo	Paragrafo	W B S	Parte d'opera	Tip.	Disciplina	Progressivo	Rev.	-
100004	LL02	FT	DG	AMB	AC000	00000	D	PAC	0007	-0	SCALA 1:5000

	ENGINEER COORDINATOR:	SUPPORTO SPECIALISTICO:	REVISIONE	
	Ing. Andrea Federico Ceppi Ord. Ingg. Milano N. A26059		n.	data
	REDATTO:	VERIFICATO:	0	MAGGIO 2022

	VISTO DEL COMMITTENTE  IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Luciano Bertilone	VISTO DEL CONCEDENTE  Ministero delle Infrastrutture e della mobilità sostenibili DIPARTIMENTO PER LA PROGRAMMAZIONE, LE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO A RETE E I SISTEMI INFORMATIVI
--	---	--

## INDICE

<b>1</b>	<b>FASE DI ESERCIZIO .....</b>	<b>2</b>
1.1	INTRODUZIONE.....	2
1.2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
1.2.1	<i>Analisi della normativa e definizione dei limiti acustici di riferimento.....</i>	<i>4</i>
1.2.2	<i>Censimento dei ricettori.....</i>	<i>8</i>
1.2.3	<i>Ricettori sensibili.....</i>	<i>8</i>
1.2.4	<i>Sorgenti di rumore concorsuali.....</i>	<i>8</i>
1.3	METODOLOGIA PER LA CONSIDERAZIONE DELLA CONCORSALE .....	8
1.3.1	<i>Identificazione di significatività della sorgente concorsuale (Fase 1).....</i>	<i>9</i>
1.3.2	<i>Definizione dei limiti di soglia (Fase 2).....</i>	<i>9</i>
1.4	CLIMA ACUSTICO ATTUALE E MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE-OPERAM.....	10
1.5	MODELLO PREVISIONALE SOUNDPLAN .....	11
1.6	MODELLI PREVISIONALI.....	11
1.7	DATI DI TRAFFICO.....	13
1.8	TARATURA DEL MODELLO PREVISIONALE.....	13
1.9	PREVISIONE DEI LIVELLI DI RUMORE AI RICETTORI .....	13
1.10	SPECIFICHE DI CALCOLO.....	14
1.11	SCENARI SIMULATI.....	14
1.12	CONCLUSIONI.....	17
<b>2</b>	<b>FASE DI CANTIERE .....</b>	<b>18</b>
2.1	SINTESI DEL PROGETTO DI CANTIERIZZAZIONE .....	18
2.2	INQUADRAMENTO NORMATIVO E IMPOSTAZIONI GENERALI DELLO STUDIO .....	19
2.3	METODOLOGIA GENERALE DELLO STUDIO .....	19
2.4	IMPATTI CANTIERI MOBILI.....	19
2.5	MODELLO DI CALCOLO .....	20
2.6	CONCLUSIONI E INDICAZIONI GENERALI PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI.....	20

## 1 FASE DI ESERCIZIO

### 1.1 INTRODUZIONE

Le successive pagine costituiscono la documentazione di impatto acustico in riferimento al progetto preliminare relativo dell'opera di collegamento diretto tra lo svincolo di Pegli e la S.S.1 Aurelia. Tale collegamento sarà realizzato attraverso una rampa che sottopassando l'area "Carmagnani" affianca l'attuale via Simone de Pacoret De Saint Bon per attestarsi sull'intersezione esistente adeguata con una rotonda di nuova realizzazione.

La finalità dell'opera è quella di migliorare l'esistente collegamento viario che risulta per caratteristiche geometriche penalizzante nei confronti del traffico pesante. Le carenze si rilevano in particolare nella svolta a destra per i mezzi pesanti provenienti dallo svincolo di Pegli verso via dei Reggioni e nel sottopasso ferroviario sulla via Pacoret De Saint Bon che presenta una limitazione in altezza pari a 3,20 m.

Lo studio considera gli interventi di mitigazione esistenti e previsti dal Piano di Risanamento Acustico di ASPI lungo l'autostrada A10. Si segnala che allo stato attuale alcuni interventi acustici sono temporaneamente dismessi al fine di consentire le attività di sostituzione degli stessi. Si ritiene quindi che lo scenario sopra descritto sia temporaneo e non rappresentativo della situazione di post operam del progetto in esame.

Si riportano a seguire le immagini con evidenza dell'ambito di intervento acusticamente interessato dal progetto.

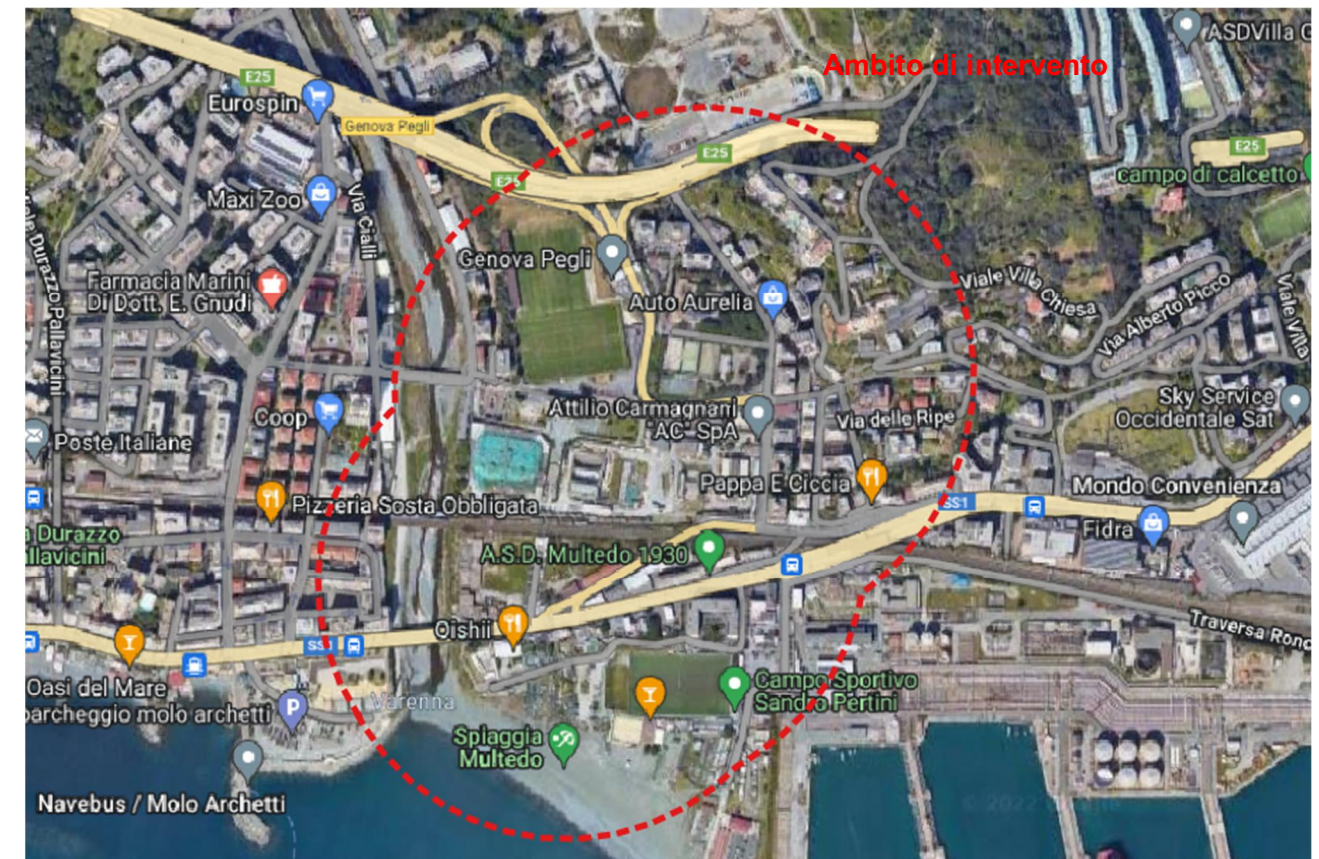


Figura 1-1. Corografia dell'ambito di intervento



Figura 1-2. Corografia dell'ambito di intervento - Dettaglio

Nel documento sono stati affrontati in modo sistematico il tema del rumore prodotto dalla fase di cantierizzazione e quello relativo alla fase di esercizio dell'infrastruttura in esame.

Per la redazione del presente documento sono state eseguite le seguenti attività:

- censimento dei ricettori presenti in una fascia di studio di circa 250m dal confine delle opere in progetto;
- l'analisi della situazione acustica dello stato attuale sulla base di rilevamenti fonometrici effettuati (Elaborato "PAC0003"). Tali rilevamenti sono stati utili per tarare il modello di calcolo di propagazione sonora utilizzando i dati di traffico dello scenario attuale;
- La caratterizzazione acustica delle aree nella situazione attuale mediante modello previsionale tridimensionale utilizzando il software Soundplan, calibrato sulla base dei rilevamenti fonometrici di lungo termine effettuati;
- La valutazione dei livelli di pressione sonora ai ricettori nell'anno 2030 considerando i flussi di traffico risultanti dall'apposito studio di traffico nello scenario di progetto.

- Le valutazioni di impatto acustico delle attività di cantiere.
- Nello specifico, per il rumore di cantiere sono state considerate:
- la configurazione morfologica dei luoghi nello stato attuale e nella fase di cantiere,
  - la presenza di ricettori potenzialmente disturbati,
  - le sorgenti di rumore che si prevede siano presenti e operative nelle diverse situazioni di cantiere e le relative emissioni acustiche (singole per macchinario e complessive per area di cantiere),
  - una sommaria articolazione per fasi con individuazione di quelle più significative per durata e rumorosità,
  - gli accorgimenti e le misure di mitigazione che si prevede debbano essere applicate.

In questa fase progettuale non possibile indicare con precisione i periodi temporali nei quali si svolgeranno le lavorazioni considerate nello studio, pertanto per il cantiere è stata riportata solo un'indicazione dell'articolazione per fasi.

Sulla base degli elementi sopra elencati, con riferimento a precise schede di emissione delle sorgenti (singoli macchinari o scenari di emissione) che delineano sonogrammi riferiti a tempistiche di utilizzo e di contemporaneità definite come standard, sono stati calcolati i livelli in facciata dei ricettori esposti, i quali sono poi stati confrontati con i limiti derivanti normativi.

Sulla base di queste valutazioni sono state individuate le situazioni (aree di cantiere, ricettori, attività) per le quali è possibile anticipare che varrà richiesta un'autorizzazione in deroga ai limiti previsti dalla normativa.

Si precisa comunque che sarà compito dell'impresa appaltatrice dei lavori, in base alla propria organizzazione e ai tempi programmati, verificare la necessità di aggiornare la presente documentazione di impatto acustico per tutte le lavorazioni, nel rispetto delle specifiche normative e considerando il presente studio come base analitica e modellistica.

Sudette specifiche valutazioni dovranno dimostrare il rispetto dei limiti acustici ovvero supportare la richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti acustici, nei casi in cui essa risulti necessaria.

In tali casi l'impresa dovrà comunicare agli Enti Competenti, con il dovuto anticipo, tutti gli elementi tecnici necessari ai fini di legge e per la completa contestualizzazione spaziale e temporale delle attività rumorose. In particolare, si farà riferimento ai contenuti del presente documento evidenziando le modifiche eventualmente intercorse e i necessari correttivi alle stime di impatto e al dimensionamento delle eventuali misure di mitigazione, nonché specificando l'entità e la durata delle eventuali deroghe richieste.

## 1.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

### 1.2.1 Analisi della normativa e definizione dei limiti acustici di riferimento

#### Normativa nazionale

I riferimenti legislativi di base relativi all'inquinamento sono costituiti dalla legge quadro sull'inquinamento acustico e dai successivi regolamenti e decreti applicativi. Si riportano nel seguito i punti salienti delle normative inerenti le infrastrutture stradali.

Legge 26 ottobre 1995, n. 447 - Legge quadro sull'inquinamento acustico (Gazzetta Ufficiale n. 254 del 30 ottobre 1995)

le infrastrutture di trasporto stradali vengono assimilate alle sorgenti sonore fisse (art. 2, comma 1, punto c) e per esse vengono fissati, con apposito decreto attuativo, specifici valori limite di esposizione per gli ambienti abitativi disposti entro le fasce di pertinenza proprie dell'infrastruttura stessa (art. 2, comma 2);

alle infrastrutture di trasporto non si applica il criterio del limite differenziale (art. 15, comma 1);

per i servizi pubblici di trasporto essenziali (ferrovie, autostrade, aeroporti, ecc.) devono essere predisposti piani pluriennali di risanamento al fine di ridurre l'emissione di rumore (art. 3, comma 1, punto i);

i progetti di nuove realizzazioni, modifica o potenziamento di autostrade, strade extraurbane principali e secondarie devono essere redatti in modo da comprendere una relazione tecnica sull'impatto acustico; tali attività sono obbligatorie nel caso vi sia la richiesta dei Comuni interessati (art. 8, comma 2) oltre che nei casi previsti dalla vigente legge n° 349 sulla valutazione dell'impatto ambientale; tali progetti dovranno essere strutturati secondo quanto prescritto dai regolamenti di esecuzione emanati dal Ministero dell'Ambiente (art. 11, comma 1);

Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore (Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1° dicembre 1997)

per le autostrade vengono fissati fasce di pertinenza acustica e specifici limiti; per i ricettori posti all'interno di tali fasce non valgono i limiti della zonizzazione acustica adottata dai comuni. Al di fuori delle fasce di competenza, il rumore del traffico autostradale deve rispettare i valori di zonizzazione. In ogni caso occorre sempre tener conto di tutte le sorgenti di rumore che possono interessare i ricettori in esame.

Decreto Ministero Ambiente 29 novembre 2000 – “Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore” (Gazzetta Ufficiale n. 285 del 6 dicembre 2000)

viene fissato il termine entro cui (art. 2, comma 2, punto b2) l'Ente proprietario o gestore dell'autostrada deve predisporre il piano di risanamento acustico della propria infrastruttura; in tale piano devono essere specificati costi, priorità e modalità

di intervento (barriere, pavimentazioni, eventuali interventi effettuati sui singoli ricettori, ecc.), nonché tempistiche di attuazione (art. 2, comma 4).Viene altresì fissato il periodo entro cui devono essere completate le opere di risanamento, ovvero 15 anni dalla data di presentazione del piano a Regioni, Comuni e Ministero dell'Ambiente (art. 2, comma 2, punto b3);

vengono fissati i criteri in base cui calcolare la priorità degli interventi, prendendo cioè in considerazione il numero di ricettori esposti e la differenza fra livelli attuali di rumore e limiti ammissibili (allegato 1);

vengono fissati i criteri di progettazione acustica degli interventi, individuando i requisiti dei modelli previsionali utilizzabili per la simulazione acustica ed il calcolo delle barriere; vengono anche fornite indicazioni sui criteri di progettazione strutturale (allegato 2);

vengono riportati i criteri per la qualificazione dei materiali e la conformità dei prodotti, facendo principalmente riferimento alle recenti norme europee sulle barriere antirumore per impieghi stradali, ovvero UNI-EN 1793 e UNI-EN 1794 (allegato 4);

vengono riportati i criteri secondo cui valutare la concorsualità di più sorgenti, in modo da garantire ai ricettori esposti il raggiungimento dei valori considerati come ammissibili, anche in presenza di ulteriori fonti di rumore in aggiunta all'infrastruttura autostradale (allegato 4).

Decreto del Presidente della Repubblica 30 Marzo 2004 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447. (GU n. 127 del 1° giugno 2004)

Questo Decreto completa lo scenario legislativo in merito al rumore viario in quanto fissa i limiti a seconda della tipologia di infrastruttura stradale ed in funzione di fasce di pertinenza. All'interno di queste ultime non si deve tenere conto delle zonizzazioni acustiche comunali. In particolare, le infrastrutture stradali sono definite dall'articolo 2 del decreto legislativo n. 285 del 1992 e successive modificazioni e vengono suddivise in:

- A. autostrade;
- B. strade extraurbane principali;
- C. strade extraurbane secondarie;
- D. strade urbane di scorrimento;
- E. strade urbane di quartiere;
- F. strade locali.

L'Art. 1 “Definizioni”, puntualizza il significato di alcuni termini “chiave” per lo studio acustico:

Infrastruttura stradale esistente: quella effettivamente in esercizio o in corso di realizzazione o per la quale è stato approvato il progetto definitivo alla data di entrata in vigore del decreto.

Infrastruttura stradale di nuova realizzazione: quella in fase di progettazione alla data di entrata in vigore del decreto o comunque non ricadente nella definizione precedente.

Variante: costruzione di un nuovo tratto stradale in sostituzione di uno esistente, fuori sede, con uno sviluppo complessivo inferiore a 5 km per autostrade e strade extraurbane principali, 2 km per strade extraurbane secondarie ed 1 km per le tratte autostradali di attraversamento urbano, le tangenziali e le strade urbane di scorrimento.

Confine stradale: limite della proprietà stradale quale risulta dagli atti di acquisizione o dalle fasce di esproprio del progetto approvato (in mancanza delle precedenti informazioni il confine è costituito dal ciglio esterno del fosso di guardia o della cunetta, o dal piede della scarpata se la strada è in rilevato o dal ciglio superiore della scarpata se la strada è in trincea).

Fascia di pertinenza acustica: striscia di terreno misurata in proiezione orizzontale per ciascuna lato dell'infrastruttura a partire dal confine stradale (di dimensione variabile in relazione al tipo di infrastruttura e compresa tra un massimo di 250 m e un minimo di 30 m). Il corridoio progettuale, nel caso di nuove infrastrutture ha una estensione doppia della fascia di pertinenza acustica (500 m per le autostrade).

Ambiente abitativo: ogni ambiente interno ad un edificio destinato alla permanenza delle persone o comunità ed utilizzato per le diverse attività umane, fatta eccezione per gli ambienti destinati ad attività produttive per i quali resta ferma la disciplina di cui al D.L. 277/1991.

Ricettore: qualsiasi edificio adibito ad ambiente abitativo comprese le relative aree esterne di pertinenza, o ad attività lavorativa o ricreativa, aree naturalistiche vincolate, parchi pubblici, ecc.

I valori limite di immissione stabiliti dal Decreto sono verificati, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione e devono essere riferiti al solo rumore prodotto dalle infrastrutture stradali.

Per le infrastrutture di nuova costruzione il proponente l'opera individua i corridoi progettuali che possano garantire la migliore tutela dei ricettori presenti all'interno della fascia di studio di ampiezza pari a quella di pertinenza, estesa ad una dimensione doppia in caso di presenza di scuole, ospedali, case di cura e case di riposo. I valori limite di immissione per le infrastrutture esistenti devono essere conseguiti mediante l'attività pluriennale di risanamento di cui al DMA del 29 novembre 2000, con l'esclusione delle infrastrutture di nuova realizzazione in affiancamento di infrastrutture esistenti e delle varianti di infrastrutture esistenti.

In via prioritaria l'attività pluriennale di risanamento dovrà essere attuata all'interno dell'intera fascia di pertinenza acustica per quanto riguarda scuole, ospedali, case di cura e case di riposo e, per quanto riguarda tutti gli altri ricettori, all'interno della fascia più vicina all'infrastruttura. All'esterno della fascia più vicina all'infrastruttura, le rimanenti attività di

risanamento dovranno essere armonizzate con i piani di cui all'articolo 7 della Legge n. 447 del 1995.

I limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti sono definiti nelle tabelle dell'Allegato 1 e sono riportati in **Tabella 1-1** e in **Tabella 1-2**. Qualora i valori indicati nelle tabelle e, al di fuori della fascia di pertinenza, i valori stabiliti nella tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 14 novembre 1997 (limiti delle classi acustiche), non siano tecnicamente raggiungibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o a carattere ambientale, si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti in ambiente abitativo (valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1.5 m dal pavimento):

35 dBA Leq notturno per ospedali, case di cura e di riposo;

40 dBA Leq notturno per tutti gli altri ricettori;

45 dBA diurno per le scuole.

**Tabella 1-1 - Infrastrutture stradali esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti)**

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)		Altri ricettori	
			Diurno dBA	Notturmo dBA	Diurno dBA	Notturmo dBA
A - autostrada		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
B - extraurbana principale		100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca (strade a carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (fascia A)	50	40	70	60
		150 (fascia B)			65	60
C - extraurbana secondaria	Cb (tutte le altre extraurbane secondarie)	100 (fascia A)	50	40	65	60
		150 (fascia B)			65	60
D - urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100			65	55
E urbane di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM del 14.11.1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6 comma 1 lettera a) della Legge n. 447 del 1995			
F - locale		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM del 14.11.1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6 comma 1 lettera a) della Legge n. 447 del 1995			

(\*) per le scuole vale il solo limite diurno

**Tabella 1-2 - Infrastrutture stradali di nuova realizzazione**

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (secondo norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)		Altri ricettori	
			Diurno dBA	Notturmo dBA	Diurno dBA	Notturmo dBA
A - autostrada		250	50	40	65	55
B - extraurbana principale		250	50	40	65	55
C - extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150			65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E urbane di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM del 14.11.1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6 comma 1 lettera a) della Legge n. 447 del 1995			
F - locale		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM del 14.11.1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6 comma 1 lettera a) della Legge n. 447 del 1995			

(\*) per le scuole vale il solo limite diurno

Qualora i valori indicati nelle tabelle sopra riportate non siano tecnicamente raggiungibili, ovvero qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o a carattere ambientale, si evidenzino l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti in ambiente abitativo:

- 35 dBA notturno per ospedali, case di cura e di riposo;
- 40 dBA notturno per tutti gli altri ricettori;
- 45 dBA diurno per le scuole.

Tali valori sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1.5 m dal pavimento.

In caso di infrastrutture stradali esistenti gli interventi per il rispetto dei limiti di fascia e dei limiti in ambiente abitativo sono a carico del titolare della licenza o concessione edilizia, se rilasciata dopo la data di entrata in vigore del decreto.

In caso di infrastrutture di nuova realizzazione gli interventi per il rispetto dei limiti di fascia e dei limiti in ambiente abitativo sono a carico del titolare della licenza o concessione edilizia se rilasciata dopo la data di approvazione del progetto definitivo dell'infrastruttura stradale, per la parte eccedente l'intervento di mitigazione previsto a salvaguardia di eventuali aree territoriali edificabili già individuate dai piani regolatori generali o loro varianti generali vigenti al momento della presentazione dei progetti di massima relativi alla costruzione dell'infrastruttura.

Applicando le indicazioni normative all'intervento in progetto ne deriva che l'intervento oggetto di valutazione, può essere considerato come una variante dell'autostrada A10, ricadendo quindi nella definizione di "infrastrutture esistenti" per la categoria "A – autostrade".

All'intervento in progetto si applica pertanto, la fascia di pertinenza acustica dell'autostrada A10 esistente, divisa in due parti:

- Fascia A: ampiezza 100 m per parte dal confine autostradale
- Fascia B: ampiezza 150 m oltre la Fascia A

I livelli limite di immissione per i ricettori all'interno delle fasce di pertinenza sono pertanto i seguenti:

**Tabella 1-3 – Limiti per i ricettori nella fascia di pertinenza (strada A)**

	Limite Diurno dBA	Limite Notturno dBA
Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)	50	40
Altri Ricettori – Fascia A	70	60
Altri Ricettori – Fascia B	65	55

(\*). Per le scuole vale il solo limite diurno

**Infrastrutture esistenti**

Con riferimento alle strade esistenti ricadenti nell'ambito di studio, si evidenzia la presenza dell'infrastruttura SS1 / Aurelia. Seguendo le indicazioni normative è coerente, per le strade sopra riportate, l'attribuzione dei limiti della categoria di strada D – Infrastrutture stradali esistenti.

Categoria di strada D – Urbana di scorrimento, con una fascia di pertinenza unica di 100m.

I livelli limite di immissione per i ricettori all'interno delle fasce di pertinenza sono pertanto i seguenti:

**Tabella 1-4 – Limiti per i ricettori nella fascia di pertinenza (strada D - Infrastrutture stradali esistenti)**

	Limite Diurno dBA	Limite Notturno dBA
Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)	50	40
Altri Ricettori	70	60

(\*). Per le scuole vale il solo limite diurno

Si rileva inoltre la presenza dell'infrastruttura ferroviaria Genova – Ventimiglia, le cui fasce acustiche sono definite dal DPR 459/98.

Si riportano a seguire i livelli limite di immissione per i ricettori all'interno delle fasce di pertinenza ferroviaria:

**Tabella 1-5 – Limiti per i ricettori nella fascia di pertinenza ferroviaria**

	Limite Diurno dBA	Limite Notturno dBA
Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)	50	40
Altri Ricettori – Fascia A	70	60
Altri Ricettori – Fascia B	65	55

(\*). Per le scuole vale il solo limite diurno

Per tutti gli edifici esterni alle fasce di pertinenza di cui sopra, ma ricadenti nell'ambito di studio, si è fatto riferimento ai limiti previsti dal piano di Classificazione acustica del Comune di Genova.

**Normativa regionale**

La normativa regionale di riferimento comprende le seguenti leggi e deliberazioni:

Legge regionale 20 marzo 1998 n. 12 "Disposizione in materia di inquinamento acustico"

Deliberazione della Giunta regionale n. 1585 del 23 dicembre 1999 "Definizione dei criteri per la classificazione acustica e per la predisposizione ed adozione dei piani comunali di risanamento acustico - Soppressione artt. 17 e 18 delle disposizioni approvate con DGR 1977 del 16.6.1995"

Deliberazione della Giunta regionale n. 534 del 28 maggio 1999 "Criteri per la redazione della documentazione di impatto acustico e della documentazione previsionale di clima acustico ai sensi dell'art. 2, comma 2, della l.r. 20.3.1998, n. 12".

**Classificazioni acustiche comunali**

L'adozione della zonizzazione acustica è il primo passo concreto con il quale il Comune esprime le proprie scelte in relazione alla qualità acustica da preservare o da raggiungere nelle differenti porzioni del territorio comunale e altresì il momento che presuppone la tempestiva attivazione delle funzioni pianificatorie, di programmazione, di regolamentazione, autorizzatorie, ordinarie, sanzionatorie e di controllo nel campo del rumore indicate dalla Legge Quadro.



All'esterno delle fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie si applicano i limiti assoluti di immissione definiti in sede di classificazione acustica comunale.

Nelle immagini successive è riportato, con riferimento all'area oggetto di valutazione, lo stralcio della Classificazione acustica comunale di Genova adottata dal Consiglio Comunale con deliberazione n.140 del 4/12/2000 e approvata con deliberazione n° 234 del 24 aprile 2002 della Giunta Provinciale di Genova.

L'area di studio è caratterizzata da aree poste in classe acustica I, III, IV e VI. Nell'elaborato grafico "PAC0005" è riportata la classificazione acustica con localizzazione dei ricettori, la relativa destinazione d'uso e codice univoco assegnato.

### 1.2.2 Censimento dei ricettori

L'identificazione e classificazione tipologica del sistema ricettore è stata svolta in base a sopralluoghi e rilievi estesi all'ambito territoriale di studio interessato dall'asse principale e dalle opere connesse.

Per l'asse principale è stata adottata una estensione di circa 250 m dal ciglio stradale: il corridoio contiguo all'infrastruttura stradale in progetto è stato rilevato con lo scopo di identificare:

le destinazioni d'uso prevalenti degli edifici: residenziale, residenziale in progetto, edifici dismessi o ruderi, attività commerciali, attività artigianali e industriali, edifici religiosi e monumentali, asili, scuole, istituti superiori o universitari, ospedali, case di cura, case di riposo, impianti sportivi, parchi e aree naturalistiche, pertinenze non adibite a presenza umana permanente (box, tettoie, magazzini), servizi quali municipi, musei, centri sociali, stazioni, ecc.;

il n. di piani complessivi;

la presenza di infrastrutture concorsuali o altre sorgenti di rumore.

Le codifiche dei ricettori riportate negli elaborati del censimento vengono sempre univocamente utilizzate nello studio acustico al fine di identificare i punti di calcolo e di verifica acustica.

Nell'elaborato grafico "PAC0005" è riportata la localizzazione dei ricettori, la relativa destinazione d'uso e codice univoco assegnato.

### 1.2.3 Ricettori sensibili

Ai sensi del DPR 142/2004 sono considerati ricettori sensibili:

gli edifici scolastici di ogni ordine e grado;

le case di cura;

le case di riposo;

gli ospedali.

Nell'area oggetto dell'intervento il censimento ha evidenziato la presenza di due ricettori sensibili:

- Scuola Elementare Vittorio Alfieri (ricettore n°58);
- Casa di cura / di riposo (ricettore n°219).

### 1.2.4 Sorgenti di rumore concorsuali

In fase di predisposizione dello studio è stato verificato anche il tema della concorsualità acustica con le altre infrastrutture di trasporto limitrofe. Le infrastrutture di trasporto potenzialmente concorsuali che interessano la fascia di pertinenza di un tracciato in progetto sono rappresentate da tutte le sorgenti stradali e ferroviarie che confluiscono nella mappatura di clima acustico trasposta allo scenario progettuale, includendo anche le opere connesse di nuova realizzazione e le modifiche alle infrastrutture di trasporto attuali.

L'area di studio è interessata dalla presenza di altre infrastrutture, come riportato negli elaborati grafici allegati "PAC0005".

In particolare, sono state considerate le seguenti sorgenti concorsuali:

- SS1 – Via Aurelia: seguendo le indicazioni normative è coerente per tale infrastruttura, l'attribuzione dei limiti della categoria di strada D – Infrastrutture stradali esistenti.
- linea ferroviaria Genova - Ventimiglia che taglia l'area di studio in direzione Est – Ovest, le cui fasce acustiche sono definite dal DPR 459/98.

## 1.3 METODOLOGIA PER LA CONSIDERAZIONE DELLA CONCORSALE

Il metodo nel seguito proposto per considerare la concorsualità di altre infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie sui limiti di fascia dell'infrastruttura allo studio, è basato sulle indicazioni normative, considerando però che le disposizioni di legge vigenti non sono, per alcuni aspetti, pienamente esaustive: per questo motivo nella scelta del metodo si è cercato di operare scelte equilibrate e cautelative nei confronti dei ricettori.

La verifica di concorsualità, come indicata dall'Allegato 4 DM 29.11.2000 "Criterio di valutazione dell'attività di risanamento da ascrivere a più sorgenti sonore che immettono rumore in un punto", richiede in primo luogo l'identificazione degli ambiti interessati dalle fasce di pertinenza dell'infrastruttura principale e dalle infrastrutture secondarie presenti sul territorio. La verifica è di tipo geometrica e viene svolta considerando le fasce di pertinenza delle infrastrutture di trasporto stradali e ferroviarie potenzialmente concorsuali. La significatività, al fine di non introdurre problematiche interpretative rispetto alle quali il quadro normativo attuale è carente, viene sempre verificata nel periodo notturno.

### 1.3.1 Identificazione di significatività della sorgente concorsuale (Fase 1)

Se il ricettore è compreso all'interno di un'area di concorsualità, è in primo luogo necessario verificare la significatività della sorgente concorsuale. La sorgente concorsuale non è significativa, e può essere pertanto trascurata, se sussistono le seguenti due condizioni:

- i valori della rumorosità causata dalla sorgente secondaria sono inferiori al limite di soglia,  $L_S$ , dato dalla relazione  $L_S = L_{zona} - 10 \log_{10}(n-1)$ , dove  $n$  è il numero totale di sorgenti presenti ed  $L_{zona}$  è il massimo dei limiti previsti per ognuna delle singole sorgenti concorsuali;
- la differenza fra il livello di rumore causato dalla sorgente principale e quello causato dalla sorgente secondaria è superiore a 10 dB(A).

Operativamente si procede nel seguente modo:

- definizione dei punti di verifica acustica considerando la sorgente principale (facciate più esposte, 1 punto per ogni piano);
- svolgimento dei calcoli previsionali ante mitigazione per lo scenario di progetto, periodo diurno e notturno, previa taratura del modello di calcolo, per la sorgente principale su tutti i piani;
- previsione di impatto acustico della sorgente concorsuale. Il modello del terreno utilizzato per la simulazione della sorgente A13 accoglie le infrastrutture di trasporto concorsuali. Si tiene così conto delle infrastrutture stradali primarie considerate nello studio del traffico e delle linee ferroviarie. Per le infrastrutture stradali concorsuali viene utilizzato il traffico relativo allo scenario a lungo termine scelto per lo scenario di progetto. I calcoli previsionali svolti per le sorgenti concorsuali nei punti di verifica acustica terranno conto del modello del terreno dettagliato predisposto per la sorgente principale e, conseguentemente, degli effetti di schermatura degli edifici e del terreno;
- associazione dei livelli di impatto delle sorgenti concorsuali al singolo punto di verifica acustica della sorgente principale;
- verifica di significatività della sorgente concorsuale in base alle condizioni a) e b).

Tale approccio si applica solo ai ricettori all'interno delle fasce di pertinenza stradale. Per i ricettori esterni alla fascia di pertinenza si considerano i limiti previsti dalle classificazioni acustiche comunali così come previsto dall'Art. 3 del DPCM 14.11.1997 in cui si dice che "per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, ...i limiti di cui alla tabella C allegata al presente decreto non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate nei relativi decreti attuativi. All'esterno di tali fasce dette sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione".

Si precisa che nel caso in esame, per essere maggiormente cautelativi nei confronti dei ricettori presenti nell'area di studio, sono state considerate sempre concorsuali le sorgenti censite all'interno delle relative fasce acustiche.

### 1.3.2 Definizione dei limiti di soglia (Fase 2)

Se la sorgente concorsuale è significativa, sia la sorgente principale sia quella concorsuale devono essere risanate nell'ambito delle rispettive attività di risanamento che andrebbero coordinate tra i soggetti coinvolti. I limiti di zona (limiti di fascia o limiti di classificazione acustica) non sono sufficienti a controllare la sovrapposizione degli effetti e devono essere definiti dei livelli di soglia.

In questo modo si vincolano le sorgenti sonore a rispettare limiti inferiori a quelli consentiti qualora le stesse fossero considerate separatamente, imponendo che la somma dei livelli sonori non superi il limite massimo previsto per ogni singolo ricettore.

In particolare:

- Alla fine della Fase 1 si perviene ad una scomposizione dei punti di verifica acustica, e quindi dei ricettori, in due insiemi caratterizzati da concorsualità significativa o non significativa.
- Nel caso in cui la concorsualità non sia significativa, si applica il limite di fascia della infrastruttura principale.
- Nel caso in cui la concorsualità sia significativa e il punto sia contenuto ad esempio in due fasce di pertinenza uguali (A+A oppure B+B), considerando le sorgenti di rumore egualmente ponderate, il livello di soglia è calcolabile come da Allegato 4 DMA 29.11.2000:

$$L_S = L_{zona} - 10 \log_{10} (n)$$

La riduzione dei limiti di fascia (o di classificazione acustica) assume pertanto valore minimo di 3 dBA nel caso di una sorgente principale + una sorgente concorsuale. Nei casi di 2 e 3 sorgenti concorsuali oltre alla sorgente principale le riduzioni diventano:

5 db(A) nel caso le sorgenti concorsuali siano 3 (1 principale + 2 concorsuali);

6 db(A) nel caso le sorgenti in totale siano 4 (1 principali + 3 concorsuali).

- Nel caso in cui la concorsualità sia significativa e il punto sia contenuto in due fasce di pertinenza diverse (A+B oppure B+A), si attua una riduzione paritetica dei limiti di zona tale che dalla somma dei due livelli di soglia si pervenga al valore massimo delle fasce sovrapposte. In presenza di due sorgenti, i limiti applicabili saranno ridotti di una quantità  $\Delta L_{eq}$  ottenuta in modo da soddisfare la seguente equazione:

$$10 \log_{10} [10^{(L_1 - \Delta L_{eq})/10} + 10^{(L_2 - \Delta L_{eq})/10}] = \max(L_1, L_2)$$

con  $L_1$  ed  $L_2$  pari ai limiti propri delle due infrastrutture considerate singolarmente.

Un'analoga formula si utilizza in caso di presenza di 3 o più infrastrutture concorsuali.

Riassumendo, a seconda di come di sovrappongono le fasce di pertinenza delle infrastrutture, si distinguono i seguenti casi (i limiti applicabili sono ottenuti sottraendo ai limiti imposti all'infrastruttura oggetto di valutazione, il  $\Delta L_{eq}$  ottenuto in base all'equazione precedente):

1° CASO: una sola infrastruttura concorsuale

Infrastruttura 1	Infrastruttura oggetto di valutazione	
	Fascia A	Fascia B
	Fascia A	67 dB(A) Leq diurno
Fascia B o Fascia unica da 250 m	57 dB(A) Leq notturno	53,8 dB(A) Leq notturno
	68,8 dB(A) Leq diurno	62 dB(A) Leq diurno
	58,8 dB(A) Leq notturno	52 dB(A) Leq notturno

2° CASO: 2 infrastrutture concorsuali

Limiti per Fascia A – Infrastruttura oggetto di valutazione		
Infrastruttura 1	Infrastruttura 1	
	Fascia A	Fascia B
	Fascia A	65,2 dB(A) Leq diurno
Fascia B	55,2 dB(A) Leq notturno	56,4 dB(A) Leq notturno
	66,4 dB(A) Leq diurno	67,9 dB(A) Leq diurno
	56,4 dB(A) Leq notturno	57,9 dB(A) Leq notturno

Limiti per Fascia B – Infrastruttura oggetto di valutazione		
Infrastruttura 2	Infrastruttura 1	
	Fascia A	Fascia B
	Fascia A	61,4 dB(A) Leq diurno
Fascia B	51,4 dB(A) Leq notturno	52,9 dB(A) Leq notturno
	62,9 dB(A) Leq diurno	60,2 dB(A) Leq diurno
	52,9 dB(A) Leq notturno	50,2 dB(A) Leq notturno

Si specifica che, nel caso in cui la concorsualità venisse verificata su un solo piano di un edificio, la riduzione dei limiti di riferimento viene poi applicata all'intero edificio (cioè a tutti i ricettori di quell'edificio).

Negli Elaborati “PAC0005” sono riportati in forma grafica le fasce delle varie infrastrutture concorsuali ed i ricettori che subiscono le variazioni di limite.

#### 1.4 CLIMA ACUSTICO ATTUALE E MONITORAGGIO ACUSTICO ANTE-OPERAM

Al fine di caratterizzare il clima acustico presente nell'area si è fatto riferimento ad una campagna di indagini settimanali presso edifici posti in prossimità all'intervento oggetto di valutazione.

Alla luce delle cause contingenti di natura sanitaria che hanno caratterizzato gli ultimi anni, non è stato possibile ottenere la disponibilità al posizionamento delle catene fonometriche presso postazioni significative (ricettori residenziali), pertanto ai fini del presente studio si è fatto riferimento ad una campagna di indagini settimanali effettuata nel 2013.

In **Tabella 1-6** sono elencate le postazioni di monitoraggio in cui sono state effettuate le misure e i relativi risultati. Per i dettagli delle misure si rimanda al relativo elaborato “PAC0003”.

**Tabella 1-6– Postazioni di monitoraggio**

Campagna di misure			
Postazione	Durata indagine	Leq periodo diurno [dB(A)]	Leq periodo notturno [dB(A)]
PS1	Settimanale	59,2	52,6
PS3	Settimanale	63,7	56,9
PSR	Settimanale	63,7	57,3

Per l'esecuzione delle misure è stata impiegata strumentazione conforme ai requisiti previsti dal Decreto 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico”; la catena di misura è composta da:

Fonometro di classe 1 conforme a: IEC-601272 2002-1 Classe 1, IEC-60651 2001 Tipo 1, IEC-60804 2000-10 Tipo 1, IEC-61252 2002, IEC61260 1995 Classe 0, ANSI S1.4 1093 e S1.43 1997 Tipo 1, ANSI S1.11 2004, Direttiva 2002/96/CE, WEEE e Direttiva 2002/95/CE, RoHS

Filtri in 1/1 e 1/3 d'ottava in real-time conformi alla norma EN 61260 classe 0 e CEI 29-4;

Microfono a condensatore da ½ pollice a campo libero, di classe 1 secondo le norme CEI EN 60651, CEI EN 60804, CEI EN61094-5;

Calibratore di classe 1, conforme alla norma CEI 29-4;

Cavo microfonico di prolunga (5 m) e schermo antivento;

Tutta la strumentazione utilizzata è stata tarata in un centro SIT da meno di due anni ed è corredata da certificati di taratura.

Per valutare la conformità delle condizioni meteorologiche secondo D.M 16 marzo 1998, sono stati raccolti i dati dalle principali stazioni meteo distribuite lungo l'area di studio; le time history di pioggia, temperatura e velocità del vento sono allegate al termine di ogni scheda di misura di lunga durata.

Le misure sono state effettuate con intervallo di integrazione pari a 1'.

Gli indicatori acustici diretti rilevati sono i seguenti:

time history, intervallo di integrazione 1”;

livello equivalente continuo (Leq);

livello massimo (Lmax), livello minimo (Lmin);

livelli statistici percentili L1, L5, L10, L50, L90, L95, L99.

Nell'elaborato “**PAC0003**” sono riportate le schede di dettaglio dei rilievi effettuati.

### 1.5 MODELLO PREVISIONALE SOUNDPLAN

Per la simulazione del rumore generato dal traffico stradale è stato utilizzato il modello previsionale SoundPLAN versione 8. Il modello messo a punto tiene in considerazione le caratteristiche geometriche e morfologiche del territorio e dell'edificato presente nell'area di studio, la tipologia delle superfici e della pavimentazione stradale, i traffici ed i relativi livelli sonori indotti, la presenza di schermi naturali alla propagazione del rumore, quale ad esempio lo stesso corpo stradale.

I calcoli sono stati svolti utilizzando il metodo del ray-tracing e sono basati sugli algoritmi e sui valori tabellari contenuti nel metodo di calcolo ufficiale francese NMPB-Routes-2008.

La procedura di simulazione è la parte centrale e più delicata dello studio acustico, presentandosi la necessità di gestire informazioni provenienti da fonti diverse e di estendere temporalmente ad uno scenario di lungo periodo i risultati di calcolo. È stato pertanto necessario:

realizzare un modello vettoriale tridimensionale del territorio “DTM Digital Terrain Model” esteso a tutto l'ambito di studio del tracciato autostradale in progetto;

realizzare un modello vettoriale tridimensionale dell'edificato “DBM Digital Building Model”, che comprende tutti i fabbricati indipendentemente dalla loro destinazione d'uso;

definire gli effetti meteorologici sulla propagazione del rumore;

definire i coefficienti di assorbimento per il terreno e gli edifici;

definire i dati di traffico di progetto da assegnare alle linee di emissione.

In particolare, il modello geometrico 3D finale contiene:

morfologia del territorio;

tutti i fabbricati di qualsiasi destinazione d'uso, sia quelli considerati ricettori sia quelli considerati in termini di ostacolo alla propagazione del rumore;

altri eventuali ostacoli significativi per la propagazione del rumore;

cigli marginali delle infrastrutture stradali in progetto, inclusi gli svincoli, e delle opere connesse esistenti, in variante o di nuova realizzazione.

Per una migliore gestione dei dati di ingresso e di uscita dal modello di calcolo Soundplan sono stati definiti e utilizzati dei protocolli di interscambio dati con un GIS (“Geographical Information System”).

### 1.6 MODELLI PREVISIONALI

Il metodo di calcolo NMPB 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 (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 normogramma (**Figura 1-3**), 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.

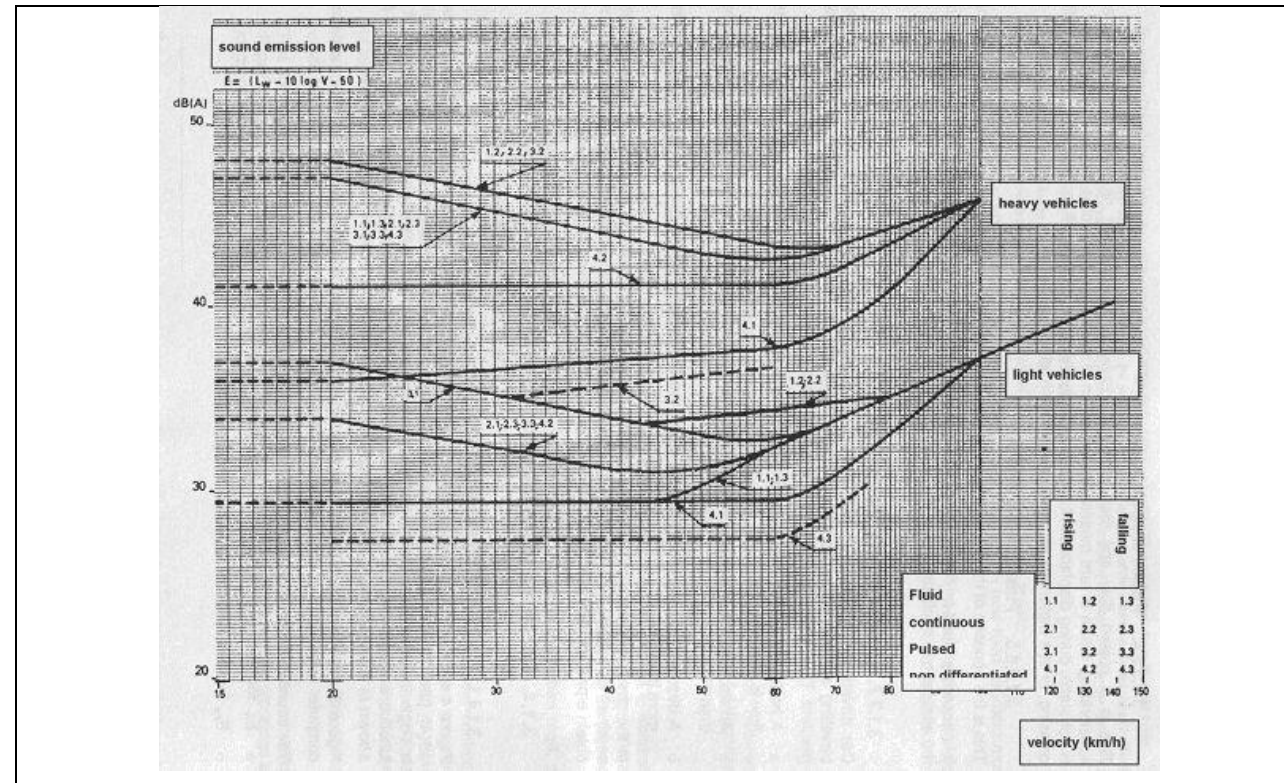


Figura 1-3 – Normogramma NMPB

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 normogramma. 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 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: turn over, 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 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 1-4).

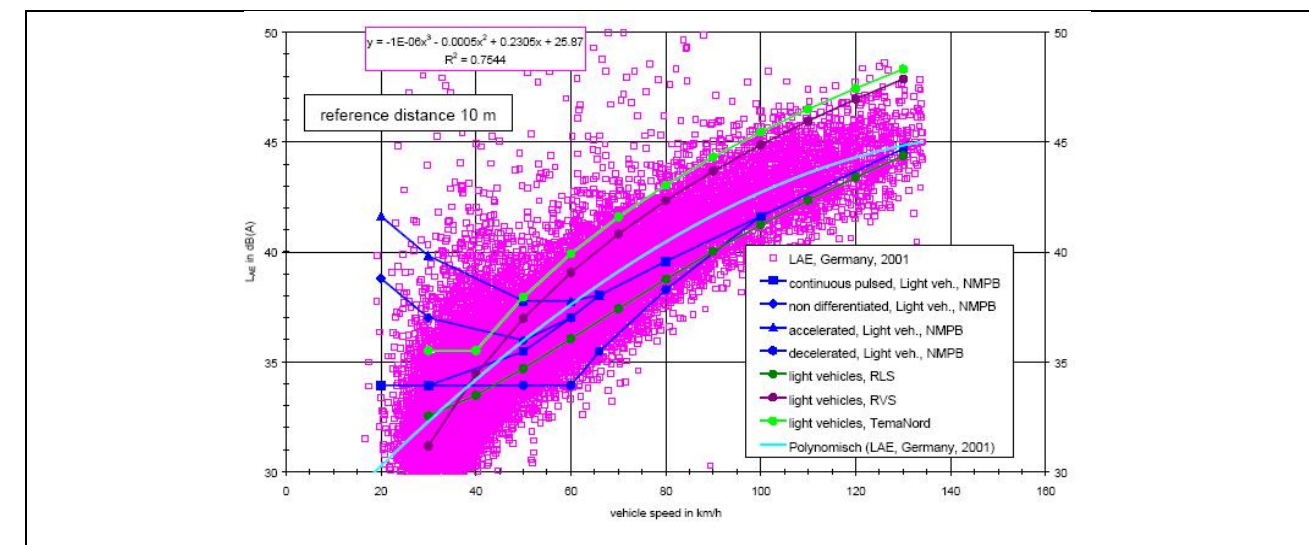


Figura 1-4 – Valori di emissione LAE in funzione della velocità per veicoli leggeri

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

Divergenza geometrica - Il decremento del livello di rumore con la distanza (Adiv) avviene secondo una propagazione sferica.

Assorbimento atmosferico - Attenuazione del livello di rumore in funzione della temperatura e dell'umidità dell'aria (A<sub>atm</sub>). 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.

### 1.7 DATI DI TRAFFICO

I dati di traffico utilizzati nello scenario di progetto, relativi all'anno 2030, sono stati estratti dallo studio di traffico, nell'ambito del quale sono stati calcolati i traffici medi suddivisi per tipologia di veicolo. La ripartizione dei flussi nei periodi diurni e notturni è stata determinata dall'analisi della distribuzione dei dati di traffico orari rilevati da indagini di traffico svolte nell'ambito urbano di Genova.

Per i relativi approfondimenti si rimanda al documento relativo allo studio di traffico che accompagna il presente progetto.

### 1.8 TARATURA DEL MODELLO PREVISIONALE

Al fine di valutare l'attendibilità del modello previsionale si è fatto riferimento ai risultati delle campagne di rilievi settimanali svolte presso edifici posti in prossimità all'intervento oggetto di valutazione.

Le postazioni di monitoraggio individuate consentono un rilievo del rumore generato caratterizzato dall'infrastruttura oggetto di valutazione.

Per tale ragione le postazioni sono state scelte considerando:

- un ampio angolo di vista sulla strada;
- l'assenza di ostacoli tra il microfono e la sorgente stradale;
- l'assenza di significative fonti secondarie circostanti.

I valori rilevati in campo sono stati impiegati direttamente per valutare l'attendibilità del modello relativamente alla situazione di ante operam.

Viceversa, per i calcoli relativi alla situazione di post-operam, è stato considerato l'incremento dei flussi veicolari previsto per il 2030, scenario temporale di riferimento del progetto.

Mediante il modello di simulazione SoundPLAN è stata ricostruita la morfologia delle sezioni di taratura e sono stati collocati punti di calcolo in corrispondenza dei microfoni utilizzati in campo.

Le infrastrutture stradali sono state simulate inserendo i flussi veicolari contestualmente rilevati, mentre quelle ferroviarie sono state calibrate con la misura acustica.

Nel caso in esame, la taratura del modello a seguito dei rilievi fonometrici effettuati ha portato a considerare la probabilità di condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione pari allo 0% sia in periodo diurno che in periodo notturno.

Il risultato del processo di taratura ha evidenziato una lieve sovrastima tra valori simulati e valori misurati che in media è risultata pari a +0,7 dBA nel periodo diurno e +0,5 dBA nel periodo notturno.

I risultati di dettaglio del processo di taratura sono riportati nella **Tabella 1-7**

**Tabella 1-7 – Dettagli dei rilievi fonometrici e risultati della taratura del modello**

Rilievi	Valori diurni misurati (dBA)	Valori diurni calcolati (dBA)	$\Delta$ diurno (dBA)	Valori notturni misurati (dBA)	Valori notturni calcolati (dBA)	$\Delta$ notturno (dBA)
PS1	59,2	61,0	1.8	52,6	54,3	1.7
PS3	63,7	62,3	-1.4	56,9	55,5	-1.4
PSR	63,7	65,5	1.8	57,3	58,5	1.2

I risultati sopra riportati evidenziano come il modello implementato risulti adeguato ed efficace nel ricostruire i livelli di pressione acustica determinati dalle emissioni delle diverse infrastrutture.

In generale è possibile verificare una lieve sovrastima del modello. Si sottolinea tuttavia che tale sovrastima è a favore di sicurezza per i ricettori dell'area.

### 1.9 PREVISIONE DEI LIVELLI DI RUMORE AI RICETTORI

#### Censimento dei ricettori

Tramite sopralluoghi in sito è stata definita la destinazione d'uso e il numero di piani degli edifici presenti nell'area di intervento.

Le dimensioni geometriche precise degli edifici e degli altri elementi (artificiali o morfologici) che compongono il contesto territoriale in studio sono state desunte dai rilievi topografici svolti a supporto della progettazione e dalla cartografia tecnica regionale.

L'area di studio è stata limitata agli edifici più prossimi agli interventi in progetto, che sono maggiormente influenzati dalle nuove modifiche viarie e dai limiti dell'intervento in progetto.

Nell'area di studio ed in prossimità dell'intervento oggetto di valutazione, sono presenti soprattutto edifici a destinazione d'uso non residenziale (uffici, magazzini, parcheggi, locali commerciali...) con alcuni edifici a destinazione d'uso residenziale. Ad una maggiore distanza dall'intervento si rileva la presenza di aree a destinazione d'uso mista con

prevalenza di edifici residenziali. Si segnala inoltre la presenza di alcuni ricettori sensibili (scuola e casa di cura e di riposo).

### **Localizzazione dei punti di calcolo**

Il calcolo dei livelli di rumore in ambiente esterno e la conseguente identificazione delle aree di superamento devono essere svolte, in base alle indicazioni del DPR 142/2004, a 1 m di distanza dalla facciata degli edifici, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione. Il DM 29.11.2000, pur con diversa definizione (punto di maggiore criticità della facciata più esposta) ripropone l'attenzione sul fatto che nella fase di programmazione delle attività di risanamento l'identificazione delle aree di superamento deve sempre essere basata sulla condizione di maggiore esposizione del ricettore.

La localizzazione della facciata e del punto di massima esposizione non sono noti a priori, dipendendo dalla geometria del problema e, in particolare, dalle condizioni di schermatura degli edifici e ostacoli naturali circostanti al ricettore, dal dislivello tra sorgente autostradale e punto di calcolo, dall'importanza delle componenti di rumore riflesso e diffratto rispetto alla componente di rumore che raggiunge direttamente il ricettore.

Il modello di calcolo determina la serie dei punti di calcolo su tutta la superficie degli edifici considerati, secondo i parametri indicati al paragrafo successivo. In base ai risultati ottenuti, per ciascun edificio vengono identificati il punto e la facciata di massima esposizione.

### **1.10 SPECIFICHE DI CALCOLO**

I calcoli acustici con il modello previsionale SoundPLAN sono stati svolti utilizzando i seguenti parametri:

#### Parametri generali:

Coefficiente di assorbimento del terreno	G=0.3
Numero di riflessioni	2
Temperatura dell'aria	15°C
Umidità relativa dell'aria	70%
Pressione atmosferica	101.325 Kpa
Condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione	Diurno 0% - Notturmo 0%
Età pavimentazione	5 anni

#### Parametri calcolo in facciata

Distanza dei punti di calcolo dalla facciata	1 m
Quota prima serie di punti	1.5 m
Passo in altezza serie di punti successive	3 m

### **1.11 SCENARI SIMULATI**

Sono stati simulati i seguenti scenari:

#### **Scenario di stato attuale**

Sono state simulate solo le sorgenti stradali già esistenti con i flussi veicolari derivanti dallo studio del traffico per lo scenario di stato attuale e con la morfologia e le opere di mitigazione attualmente presenti sul territorio o previste dal Piano di contenimento e abbattimento del rumore predisposto da ASPI.

Si precisa che per le simulazioni relative allo stato di fatto sono stati considerati solo i contributi derivanti dal traffico veicolare in transito sull'attuale tratto autostradale e relativo svincolo di Pegli. La valutazione considera la riduzione dei limiti acustici di riferimento data dalla concorsualità delle infrastrutture SS1 e linea ferroviaria Genova – Ventimiglia.

Nell'elaborato "PAC0002" sono riportati i risultati delle simulazioni acustiche dove sono evidenziati in rosso i livelli acustici superiori ai limiti di riferimento. Nell'elaborato "PAC0006", vengono evidenziati i risultati delle simulazioni dello stato di attuale.

I risultati modellistici mostrano già allo stato attuale alcuni esuberi dei limiti di legge con valori notturni superiori a 60 dBA soprattutto per i ricettori ubicati lungo l'Autostrada A10 (ricettore n°4 e n°219). Si segnala che per tali ricettori è già posto in essere un sistema di mitigazione con barriere che tuttavia, dato il posizionamento orografico, l'altezza e la prossimità all'infrastruttura degli edifici, non consente l'ottenimento del pieno rispetto dei limiti esterni.

Si ribadisce che la simulazione considera la presenza degli interventi di mitigazione esistenti e previsti dal Piano di Risanamento Acustico di ASPI lungo l'autostrada A10. Si segnala che allo stato attuale alcuni interventi acustici sono temporaneamente dismessi al fine di consentire le attività di sostituzione degli stessi. Si ritiene quindi che lo scenario sopra descritto sia temporaneo e non rappresentativo della situazione di post operam del progetto in esame.

#### **Scenario di post operam**

Le previsioni degli impatti acustici a fronte del progetto sono state effettuate considerando il contributo proveniente dal traffico in transito sul tratto di Autostrada A10 a ridosso della barriera di Pegli e dal traffico sullo svincolo autostradale che collega la SS1. La valutazione considera la riduzione dei limiti acustici di riferimento data la concorsualità delle infrastrutture SS1 e linea ferroviaria Genova – Ventimiglia.

Per i calcoli relativi alla situazione di post-operam, è stato considerato l'incremento dei flussi veicolari previsto per il 2030, scenario temporale di riferimento del progetto.

Nell'elaborato "PAC0007", in particolare, vengono mostrati i risultati delle simulazioni dello stato di progetto con l'emissione acustica dell'infrastruttura oggetto di valutazione. Sono rappresentati inoltre i ricettori per i quali si prevede di verificare in post operam il rispetto del limite interno al fine di valutare gli eventuali interventi diretti sui ricettori.

### Definizione del sistema di mitigazioni

#### Interventi lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore

Lo Scenario Post Operam evidenzia un sostanziale allineamento allo Scenario Attuale con un esiguo numero di esuberanti del limite di riferimento notturno. Di fatto permangono i superamenti presso i ricettori n°4 e n°219 per i quali si ribadisce che è già posto in essere un sistema di mitigazione con barriere che tuttavia, dato il posizionamento orografico, l'altezza e la prossimità all'infrastruttura degli edifici, non consente il pieno rispetto dei limiti.

Si segnala inoltre un esubero dei limiti notturni presso il ricettore n°147 posto in adiacenza alla nuova rotatoria di innesto sulla SS1. Si precisa per tale ricettore che, data la presenza di accessi diretti alla proprietà e la totale assenza di spazi utili alla realizzazione di mitigazioni indirette.

#### Interventi diretti sui ricettori

Il DPR 142/04 prevede espressamente la possibilità di ricorrere a interventi diretti sui ricettori qualora considerazioni di carattere tecnico, economico od ambientale rendano difficoltosi gli interventi sulla sorgente o con pannelli antirumore.

Nel caso di ricettori isolati, di edifici molto alti antistanti l'infrastruttura, o di ricettori direttamente affacciati su strade urbane, l'intervento maggiormente conveniente ed efficace è l'insonorizzazione diretta degli edifici.

Sebbene ogni situazione particolare costituisca un caso a sé, con la necessità quindi di effettuare valutazioni diagnostiche accurate, in linea di massima si può affermare che l'azione prioritaria per migliorare l'isolamento acustico globale delle facciate debba essere rivolta alle superfici vetrate in esse presenti.

Per un maggior dettaglio nella definizione degli interventi, si può far riferimento al seguente schema di possibili soluzioni, riportate qui di seguito in ordine crescente di efficacia acustica:

- sostituzione dei vetri tradizionali con speciali vetri antirumore (doppi vetri o vetri multistrato di maggior spessore);
- sostituzione degli infissi con speciali infissi antirumore, eventualmente del tipo autoventilato;
- realizzazione di doppi infissi, in aggiunta a quelli esistenti.

Gli edifici residenziali in corrispondenza dei quali non è possibile garantire il rispetto dei limiti normativi in ambiente esterno richiedono la verifica dei limiti in ambiente abitativo ed eventuali interventi migliorativi sul fonoisolamento di facciata nel caso in cui non siano rispettati i limiti interni. Per gli edifici recentemente ristrutturati o di nuova costruzione è verosimile che, in molti casi, il potere fonoisolante dei serramenti attuali risulti sufficiente a garantire 40 dB(A) di impatto in ambiente abitativo. Al fine di restringere il campione di edifici sui quali prevedere le verifiche degli interventi diretti è stato considerato, in forma omogenea e cautelativa per tutti gli edifici, un fonoisolamento minimo di facciata pari a 20 dB(A).

La scelta di ipotizzare un potere di fonoisolamento di facciata medio pari a 20 dBA è frutto dell'esperienza maturata in numerose campagne di monitoraggio fonometriche che hanno documentato che, anche in presenza di edifici di non recente costruzione e in stato di conservazione non ottimale il suddetto valore, anche per serramenti di tipo vecchio, è verosimilmente garantito.

A valle della suddetta fase di screening si rilevano i seguenti ricettori con possibile esubero dei livelli di pressione sonora in ambiente interno:

- Ricettore Residenziale n°4 (6 piani);
- Ricettore sensibile n°219 (Casi di Cura / di riposo – 3 piani).

La presenza di mitigazioni acustiche importanti (galleria antifonica e barriere alte 6 metri su muro alto 2m) e la condizione morfologica particolarmente sfavorevole non consentono potenziamenti sostenibili utili a migliorare il clima acustico attraverso il potenziamento delle stesse e determinano quindi la previsione di verifiche tramite misure del limite notturno interno e laddove necessario prevedere quindi la realizzazione di interventi diretti.

Si evidenzia tuttavia che l'esubero dei limiti non può essere imputato al nuovo progetto in esame, ma al normale transito autostradale e che l'eventuale ricorso a interventi diretti è da demandare al Piano di Contenimento e Abbattimento del rumore di Autostrade per l'Italia.

Di fatto il DPR 142/04 prevede espressamente la possibilità di ricorrere a interventi diretti sui ricettori qualora considerazioni di carattere tecnico, economico od ambientale rendano difficoltosi gli interventi sulla sorgente o con pannelli antirumore.

Nel caso di ricettori isolati, di edifici molto alti antistanti l'infrastruttura, o di ricettori direttamente affacciati su strade urbane, l'intervento maggiormente conveniente ed efficace è l'insonorizzazione diretta degli edifici.

Sebbene ogni situazione particolare costituisca un caso a sé, con la necessità quindi di effettuare valutazioni diagnostiche accurate, in linea di massima si può affermare che l'azione prioritaria per migliorare l'isolamento acustico globale delle facciate debba essere rivolta alle superfici vetrate in esse presenti.

Per un maggior dettaglio nella definizione degli interventi, si può far riferimento al seguente schema di possibili soluzioni, riportate qui di seguito in ordine crescente di efficacia acustica:

- sostituzione dei vetri tradizionali con speciali vetri antirumore (doppi vetri o vetri multistrato di maggior spessore);
- sostituzione degli infissi con speciali infissi antirumore, eventualmente del tipo autoventilato;
- realizzazione di doppi infissi, in aggiunta a quelli esistenti.

Gli edifici residenziali in corrispondenza dei quali non è possibile garantire il rispetto dei limiti normativi in ambiente esterno richiedono la verifica dei limiti in ambiente abitativo ed eventuali interventi migliorativi sul fonoisolamento di facciata nel caso in cui non siano rispettati i limiti interni. Per gli edifici recentemente ristrutturati o di nuova costruzione è verosimile che, in molti casi, il potere fonoisolante dei serramenti attuali risulti sufficiente a garantire 40 dB(A) di impatto in ambiente abitativo. Al fine di restringere il campione di edifici



---

sui quali prevedere le verifiche degli interventi diretti è stato considerato, in forma omogenea e cautelativa per tutti gli edifici, un fonoisolamento minimo di facciata pari a 20 dB(A).

La scelta di ipotizzare un potere di fonoisolamento di facciata medio pari a 20 dB(A) è frutto dell'esperienza maturata in numerose campagne di monitoraggio fonometriche che hanno documentato che, anche in presenza di edifici di non recente costruzione e in stato di conservazione non ottimale il suddetto valore, anche per serramenti di tipo vecchio, è verosimilmente garantito.

## 1.12 CONCLUSIONI

Lo studio di impatto acustico si è svolto effettuando una verifica di attendibilità del modello di previsione dell'inquinamento acustico mediante una taratura dello stesso, effettuata con riferimento ai risultati di un'indagine fonometrica settimanale condotta sui ricettori interessati al progetto in esame.

Il modello, una volta tarato, è stato utilizzato per la valutazione degli impatti acustici a fronte del progetto che ha considerato il contributo proveniente dal traffico in transito sul tratto di Autostrada A10 a ridosso della barriera di Pegli e dal traffico sul collegamento in progetto tra svincolo e SS1 (Scenario anno 2030). I punti di calcolo considerati dal modello previsionale sono quelli relativi alla facciata degli edifici maggiormente esposta agli impatti acustici dell'infrastruttura e posti all'interno dell'area di potenziale impatto (circa 250m). La valutazione considera inoltre la riduzione dei limiti acustici di riferimento data la concorsualità delle infrastrutture SS1 e linea ferroviaria Genova – Ventimiglia.

Si ribadisce che nel progetto in esame si è cercato per quanto possibile, di garantire il rispetto dei limiti acustici vigenti esterni ed interni ex DPR 142/04 in tutta l'area interessata dall'intervento di potenziamento, ed il generale mantenimento del clima acustico attuale negli ambiti già rispettosi dei limiti vigenti ed il miglioramento delle prestazioni laddove risultato necessario.

Lo Scenario Post Operam evidenzia un sostanziale allineamento allo Scenario Attuale per gli edifici posti in diretto affaccio all'Autostrada A10, con un esiguo numero di esuberi del limite di riferimento notturno (n°2 edifici – n°9 piani). Si evidenzia tuttavia che l'esubero dei limiti non può essere imputato al nuovo progetto in esame, ma al normale transito autostradale e che l'eventuale ricorso a interventi diretti è da demandare al Piano di Contenimento e Abbattimento del rumore di Autostrade per l'Italia.

Per quanto riguarda il superamento dei limiti notturni presso il ricettore n°147 (n° 2 piani) posto in adiacenza alla nuova rotatoria di innesto sulla SS1, si precisa che data la presenza di accessi diretti alla proprietà e la totale assenza di spazi utili alla realizzazione di mitigazioni indirette.

Infine, si evidenzia che il progetto in esame consentirà di trasferire tutto il flusso veicolare in entrata ed uscita dallo svincolo da Via del Reggio e via Pacoret direttamente sulla SS1. Per tale motivazione si considera realistico ipotizzare un significativo miglioramento del clima acustico per tutti i ricettori in affaccio alle due strade locali sopra citate. Tale miglioramento si ritiene possa essere analogo se non superiore a quello rappresentato dal modello per il ricettore n°53, che vede nello scenario attuale i flussi veicolari dello svincolo fino all'intersezione con Via del Reggio, mentre nello scenario di progetto si interrompono in corrispondenza della nuova infrastruttura.

## 2 FASE DI CANTIERE

Per la fase di cantiere sarà effettuata nella successiva fase progettuale, una valutazione di dettaglio utilizzando un modello di simulazione acustica.

In particolare, saranno sviluppate ed approfondite le seguenti attività:

- caratterizzazione puntuale delle sorgenti di rumore presenti e operative nelle diverse situazioni di cantiere e le relative emissioni acustiche (singole per macchinario e complessive per area di cantiere);
- articolazione per fasi di lavoro con individuazione di quelle più significative per durata e rumorosità;
- sulla base degli elementi sopra elencati e con riferimento a precise schede di emissione delle sorgenti (singoli macchinari o scenari di emissione) che delineano sonogrammi riferiti a tempistiche di utilizzo e di contemporaneità definite come standard, saranno calcolati i livelli in facciata dei ricettori esposti e confrontati con i limiti derivanti normativi.
- Saranno puntualmente individuate e confermate le situazioni (aree di cantiere, ricettori, attività) per le quali è possibile anticipare la necessità di richiedere un'autorizzazione in deroga ai limiti previsti dalla normativa.

Si precisa che sarà comunque compito dell'impresa appaltatrice dei lavori, in base alla propria organizzazione e ai tempi programmati, verificare la necessità di aggiornare le valutazioni di impatto acustico per tutte le lavorazioni, nel rispetto delle specifiche normative e considerando il presente studio come base analitica e modellistica.

Sudette specifiche valutazioni dovranno dimostrare il rispetto dei limiti acustici ovvero supportare la richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti acustici, nei casi in cui essa risulti necessaria.

In tali casi l'impresa dovrà comunicare agli Enti Competenti, con il dovuto anticipo, tutti gli elementi tecnici necessari ai fini di legge e per la completa contestualizzazione spaziale e temporale delle attività rumorose. In particolare, si farà riferimento ai contenuti del presente documento evidenziando le modifiche eventualmente intercorse e i necessari correttivi alle stime di impatto e al dimensionamento delle eventuali misure di mitigazione, nonché specificando l'entità e la durata delle eventuali deroghe richieste.

### 2.1 SINTESI DEL PROGETTO DI CANTIERIZZAZIONE

Nell'attuale fase di progetto si prevedono attività di cantiere fisse in prossimità della viabilità di progetto. Si prevede inoltre la presenza di un cantiere mobile per la realizzazione delle rampe.

Come già evidenziato per la fase di esercizio, in tali aree il clima acustico risulta essere già fortemente caratterizzato dal sistema di viabilità esistente e dall'elevato livello di antropizzazione.

Si evidenzia che la tipologia delle attività previste e derivanti dall'attività di realizzazione del progetto in esame comporteranno localmente e temporaneamente l'esubero dei limiti di classe acustica delle aree poste in prossimità ai cantieri.

Si ritiene in tal senso auspicabile prevedere fin d'ora l'utilizzo di barriere mobili da posizionare in prossimità delle sorgenti e dei macchinari più rumorosi o a ciclo continuo (per esempio: ventole di estrazione, elettogeneratori, motogeneratori).

È inoltre auspicabile che le imprese adottino le disposizioni speciali per le imprese abitualmente implementate nelle tipologie di lavori in esame.

In ogni caso le analisi acustiche di dettaglio che saranno effettuate nella successiva fase progettuale, dovranno prevedere una corretta gestione delle attività mediante l'adozione di accorgimenti per il contenimento delle emissioni e, soprattutto, del disturbo ai residenti.

In particolare, nelle analisi acustiche delle aree e delle attività relative alla realizzazione dell'opera in progetto saranno affrontati in modo sistematico il tema del rumore prodotto dai cantieri, in particolare saranno state considerate:

- la localizzazione e la configurazione delle aree di cantiere,
- la durata dei lavori,
- la configurazione morfologica dei luoghi nello stato attuale e nella fase di cantiere,
- la presenza di ricettori potenzialmente disturbati,
- le sorgenti di rumore che si prevede siano presenti e operative nelle diverse situazioni di cantiere e le relative emissioni acustiche (singole per macchinario e complessive per area di cantiere),
- gli accorgimenti e che si prevede siano applicati e la necessità di mettere in atto misure di mitigazione, tramite specifiche disposizioni che saranno impartite alle imprese.

Sulla base degli elementi sopra elencati, con riferimento a precise schede di emissione delle sorgenti (singoli macchinari o scenari di emissione) che delineano sonogrammi riferiti a tempistiche di utilizzo e di contemporaneità definite come standard, verranno calcolati i livelli in facciata dei ricettori esposti che saranno successivamente confrontati con i limiti acustici di riferimento.

Come previsto nelle disposizioni per le imprese in materia ambientale che saranno contenute nel Progetto Esecutivo, sarà compito dell'impresa appaltatrice, in base alla propria organizzazione e ai tempi programmati, redigere in ogni caso la Valutazione di impatto acustico per l'area di cantiere e i cantieri mobili, nel rispetto delle specifiche contenute nelle già citate disposizioni per le imprese in materia ambientale e considerando la presente come base analitica e modellistica.

Suddette valutazioni dovranno dimostrare il rispetto dei limiti acustici ovvero supportare la richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti acustici, nei casi in cui essa risulti necessaria. In tali casi l'impresa dovrà comunicare agli Enti Competenti, tutti gli elementi tecnici necessari ai fini di legge e per la completa contestualizzazione spaziale e temporale delle attività rumorose. In particolare, si farà riferimento ai contenuti del presente documento evidenziando le modifiche eventualmente intercorse e i necessari correttivi alle stime di impatto e al dimensionamento delle eventuali misure di mitigazione, nonché specificando l'entità e la durata delle eventuali deroghe richieste.

## 2.2 INQUADRAMENTO NORMATIVO E IMPOSTAZIONI GENERALI DELLO STUDIO

Nello sviluppo delle valutazioni degli impatti acustici si è fatto riferimento alla normativa nazionale e regionale vigente:

Normativa nazionale in vigore in tema di inquinamento acustico (DPCM 1/3/1991, Legge Nazionale n.447/1995, DPCM 14/11/1997, DMA 16/3/1998, DPR n.142/2004),

Normativa regionale in vigore in tema di inquinamento acustico (Legge Regionale n.15/2001 e delibere attuative).

In particolare, si è fatto riferimento alla D.G.R. 21/01/2002 n.45 con cui la Regione ha definito i criteri per il rilascio, da parte dei Comuni, delle autorizzazioni, in deroga ai limiti fissati dalla classificazione acustica del territorio, per lo svolgimento di attività temporanee rumorose (D.G.R. 21/01/2002 n. 45); i Comuni, sulla base degli indirizzi regionali, provvedono all'adozione del regolamento ai sensi dell'art. 6, c. 1 della L. 447/95.

Si prevede inoltre che il cantiere adotti tutti gli accorgimenti utili al contenimento delle emissioni sonore sia in termini di tipologia di attrezzature (conformi alle direttive CE), sia in termini di organizzazione delle attività. Le persone potenzialmente disturbate devono essere avvisate su tempi e modi di esercizio, su data inizio e fine lavori. Non si applicano né il limite di immissione differenziale, né le penalizzazioni previste dalla normativa per le componenti impulsive e tonali.

In caso di cantieri edili o stradali finalizzati ad attività urgenti di ripristino dell'erogazione di servizi di pubblica utilità (condotte fognarie, linee telefoniche ed elettriche, gas, acqua...) o in situazione di pericolo per l'incolumità della popolazione, è concessa deroga agli orari ed agli adempimenti amministrativi previsti dalla Delibera.

## 2.3 METODOLOGIA GENERALE DELLO STUDIO

Nella successiva fase di progetto, quando saranno disponibili le informazioni di dettaglio, sarà sviluppata la valutazione degli impatti determinati dalle attività di cantiere relativamente alla componente rumore riguarda l'individuazione dei livelli di potenza sonora caratteristici dei macchinari impiegati.

Tale fase sarà sviluppata attraverso un'attenta analisi dei dati bibliografici esistenti e, in particolare, di quelli contenuti all'interno dello Studio del Comitato Paritetico Territoriale per

la prevenzione infortuni, l'igiene e l'ambiente di lavoro di Torino e Provincia, "Conoscere per prevenire n° 11".

Lo studio si basa su una serie di rilievi fonometrici che hanno consentito di classificare dal punto di vista acustico, 358 macchinari rappresentativi delle attrezzature utilizzate per la realizzazione delle principali attività cantieristiche.

I cantieri principali saranno equiparati a dei veri e propri insediamenti produttivi/industriali in considerazione della durata del loro esercizio e delle attività sostanzialmente di routine che vi si svolgono. Per tali installazioni pertanto saranno individuate le migliori localizzazioni anche in riferimento alle problematiche ambientali (e in particolare l'inquinamento acustico).

## 2.4 IMPATTI CANTIERI MOBILI

Per quanto riguarda i cantieri mobili, la scelta delle attività da simulare sarà effettuata in ragione della loro rumorosità e della durata delle lavorazioni. Alla luce delle valutazioni effettuate in ambiti analoghi, le attività più impattanti sono risultate essere l'esecuzione degli scavi, la realizzazione della pavimentazione e dei rilevati.

Una volta individuati i singoli macchinari e la rumorosità complessiva delle attività previste sarà effettuata una simulazione tipo per ognuna delle attività considerate al fine di stabilire il decadimento lineare del rumore man mano che ci si allontana dall'area di cantiere.

Si riportano a seguire alcuni estratti esemplificativi con riferimento alle fasi lavorative di cantiere solitamente più impattanti.

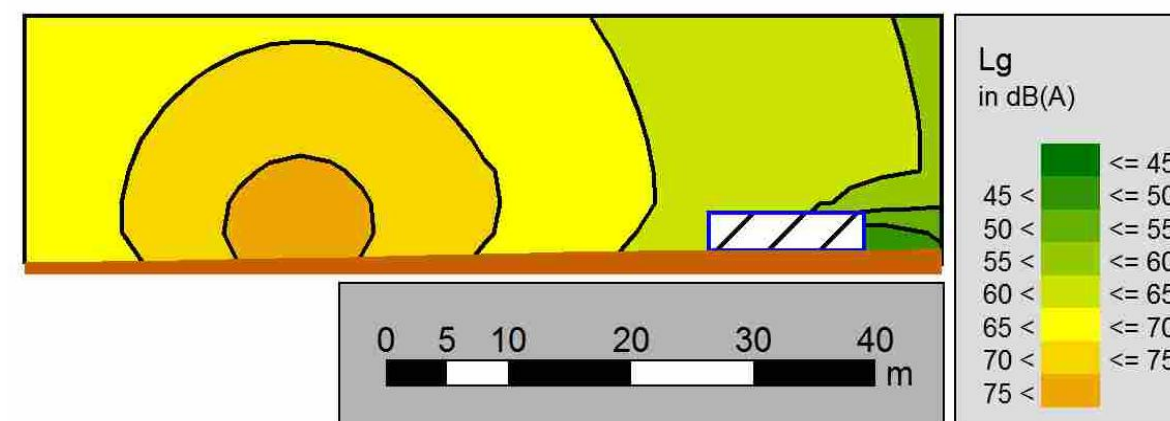


Figura 2-1 Esecuzione scavi/demolizioni e pavimentazione

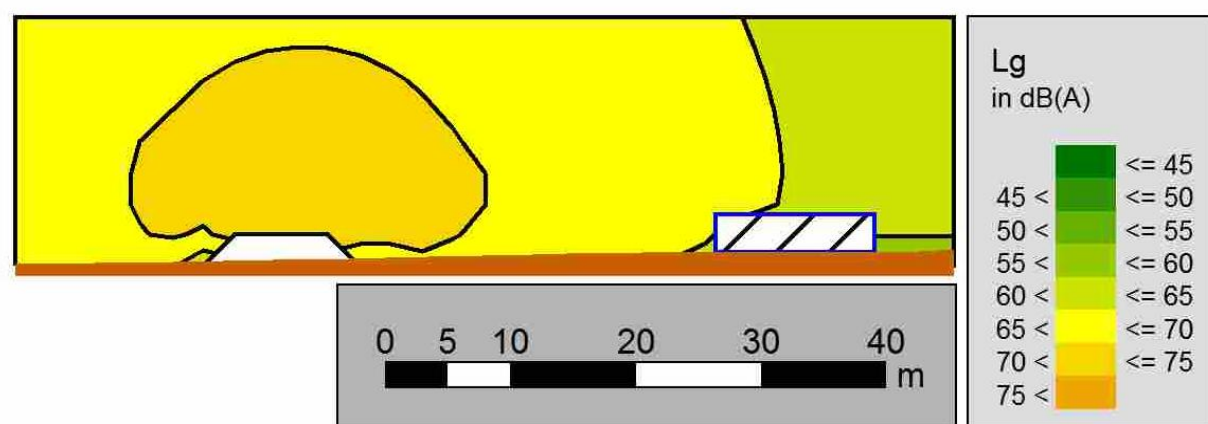


Figura 2-2 Movimentazione terra per la realizzazione del rilevato

## 2.5 MODELLO DI CALCOLO

Nella successiva fase progettuale la valutazione dell'impatto acustico sarà stata effettuata mediante specifico software di simulazione. L'algoritmo di calcolo si basa sulle ipotesi dell'acustica geometrica e permette di stimare i livelli di pressione sonora in corrispondenza di un insieme di punti ricettori, tenendo conto della geometria tridimensionale del dominio di simulazione (effetti di riflessione e di diffrazione), dell'assorbimento acustico delle superfici, dell'assorbimento dell'aria e dell'attenuazione per divergenza dei raggi acustici.

## 2.6 CONCLUSIONI E INDICAZIONI GENERALI PER LA MITIGAZIONE DEGLI IMPATTI

Si valuta che le emissioni acustiche derivanti dall'attività di realizzazione del progetto in esame comporteranno localmente e temporaneamente l'esubero dei limiti di classe acustica delle aree poste in prossimità ai cantieri.

In tal senso si ritiene auspicabile prevedere fin d'ora l'utilizzo di barriere mobili da posizionare in prossimità delle sorgenti e dei macchinari più rumorosi o a ciclo continuo. Valutazioni di dettaglio saranno sviluppate ed approfondite nella successiva fase progettuale.

È inoltre auspicabile che le imprese adottino le disposizioni speciali per le imprese abitualmente implementate nelle tipologie di lavori in esame. Di fatto, per la corretta gestione dell'attività di cantiere, dovranno essere previsti alcuni accorgimenti alla riduzione e/o contenimento delle emissioni acustiche.

In primo luogo si evidenzia che sarà comunque compito dell'impresa appaltatrice, in base alla propria organizzazione e ai tempi programmati, aggiornare la Documentazione di impatto acustico per tutte le lavorazioni, nel rispetto delle specifiche normative e considerando le valutazioni acustiche di progetto, facendovi esplicito riferimento ed evidenziando le modifiche eventualmente intercorse e i necessari correttivi alle stime di

impatto e al dimensionamento delle eventuali misure di mitigazione, nonché specificando eventualmente l'entità e la durata delle deroghe richieste.

Sudette valutazioni dovranno dimostrare il rispetto dei limiti acustici ovvero supportare la richiesta di autorizzazione in deroga ai limiti acustici, nei casi in cui essa risulti necessaria. In tali casi l'impresa dovrà comunicare agli Enti Competenti, con il dovuto anticipo, tutti gli elementi tecnici necessari ai fini di legge e per la completa contestualizzazione spaziale e temporale delle attività rumorose. In particolare, si farà riferimento ai contenuti del presente documento evidenziando le modifiche eventualmente intercorse e i necessari correttivi alle stime di impatto e al dimensionamento delle eventuali misure di mitigazione, nonché specificando l'entità e la durata delle eventuali deroghe richieste.

Sarà comunque obbligatorio da parte dell'impresa recepire le seguenti indicazioni generali per l'organizzazione del cantiere e la conduzione delle lavorazioni:

- impiegare macchine e attrezzature che rispettano i limiti di emissione sonora previsti, per la messa in commercio, dalla normativa regionale, nazionale e comunitaria, vigente da almeno tre anni alla data di esecuzione dei lavori.

- privilegiare l'utilizzo di macchine movimento terra ed operatrici gommate, piuttosto che cingolate, con potenza minima appropriata al tipo di intervento; impianti fissi, gruppi elettrogeni e compressori insonorizzati.

- Imporre direttive agli operatori tali da evitare comportamenti inutilmente rumorosi;

- garantire il rispetto della manutenzione e del corretto funzionamento di ogni attrezzatura;

- progettare le varie aree del cantiere privilegiando il deposito temporaneo degli inerti in cumuli da interporre fra le aree dove avvengono lavorazioni rumorose ed i ricettori;

- utilizzare, dove tecnicamente fattibile, barriere acustiche mobili da posizionare di volta in volta in prossimità delle lavorazioni più rumorose tenendo presente che, in linea generale, la barriera acustica sarà tanto più efficace quanto più vicino si troverà alla sorgente sonora;

- per una maggiore accettabilità, da parte dei cittadini, di valori di pressione sonora potenzialmente elevati, programmare le operazioni più rumorose nei momenti in cui sono più tollerabili evitando, per esempio, le ore di maggiore quiete o destinate al riposo.