



**Autostrade del Brennero S.p.A.**

## **STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE**

(ai sensi dell'art. 19 del D.Lgs. 152/06 e s.m.i.)

### **Realizzazione di un'area di sosta per veicoli pesanti**

in Località Valdaro (MN) in carreggiata sud, alla progressiva km 259+800



### **Allegato IV.2 – Valutazione previsionale di impatto acustico**

Progetto n. 175561



FILE:\\V.2-Rumore.docx

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Allegato IV.2 – Valutazione previsionale di impatto acustico

Progetto n. 17556I

## INDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUZIONE .....</b>	<b>3</b>
1.1	Definizioni .....	3
1.2	Normativa di riferimento .....	4
<b>2.</b>	<b>INQUADRAMENTO TERRITORIALE E PROGETTUALE .....</b>	<b>5</b>
2.1	Descrizione dell'area di inserimento dell'intervento in progetto .....	5
2.2	Descrizione dello stato dei luoghi, delle principali sorgenti esistenti .....	7
2.3	Descrizione dello stato di progetto .....	8
<b>3</b>	<b>CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA ANTE-OPERAM.....</b>	<b>10</b>
3.1	Classificazione acustica della zona .....	10
3.2	Clima acustico ante-operam .....	14
<b>4.</b>	<b>VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO.....</b>	<b>16</b>
4.1	Sorgenti di rumore .....	16
4.2	Barriere acustiche .....	17
4.3	Descrizione del modello di simulazione acustica adottato .....	21
4.4	Metodologia di valutazione di impatto acustico .....	22
4.5	Dati di input al modello .....	23
4.6	Risultati applicazione del modello .....	24
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONI .....</b>	<b>27</b>
<b>Appendice 1</b>	Mappe del rumore ambientale	
<b>Appendice 2</b>	Decreto di iscrizione all'elenco dei tecnici competenti in acustica	

## 1 INTRODUZIONE

Il presente documento costituisce lo studio previsionale di Impatto acustico a supporto della Sezione IV- “Quadro di Riferimento Ambientale” dello Studio Preliminare Ambientale relativo al progetto “Realizzazione di un'area di sosta per veicoli pesanti in località Valdaro (MN) in carreggiata sud, alla progressiva km 259+800”.

### 1.1 Definizioni

Facendo riferimento alla Legge 26 ottobre 1995, n°447 “legge quadro sull'inquinamento acustico” e al D.M. 16 Marzo 1998 “tecniche di rilevamento e misurazione dell'inquinamento acustico”, Allegati A e B, si riportano le seguenti definizioni.

#### Valori limite di emissione

Valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa.

#### Valori limite di immissione

Valore massimo di rumore che può essere immesso da una o più sorgenti sonore nell'ambiente abitativo o nell'ambiente esterno, misurato in prossimità dei ricettori.

#### Livello di rumore ambientale ( $L_A$ )

E' il livello continuo equivalente di pressione sonora ponderato “A” prodotto da tutte le sorgenti di rumore esistenti in un dato luogo e durante un determinato tempo.

#### Tempo di riferimento ( $T_R$ )

Rappresenta il periodo della giornata all'interno del quale si eseguono le misure. La durata della giornata è articolata in due tempi di riferimento: quello diurno compreso tra le h 6,00 e le h 22,00 e quello notturno compreso tra le h 22,00 e le h 6,00.

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Allegato IV.2 – Valutazione previsionale di impatto acustico

Progetto n. 17556I

## 1.2 Normativa di riferimento

La valutazione previsionale di impatto acustico è stata effettuata tenendo conto delle seguenti principali normative nazionali e regionali in materia di tutela dall'inquinamento acustico:

Normativa di riferimento
<p><b>Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 1 marzo 1991</b></p> <p>Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno</p>
<p><b>Legge 26 ottobre, 1995 n.447</b></p> <p>Legge quadro sull'inquinamento acustico</p>
<p><b>Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997</b></p> <p>Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore</p>
<p><b>Decreto del Ministero dell'Ambiente 16 marzo 1998</b></p> <p>Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico</p>
<p><b>D.M. 29 novembre 2000</b></p> <p>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.</p>
<p><b>Decreto del Presidente della Repubblica 30 marzo 2004, n. 142</b></p> <p>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 Serie Generale n.127 del 01-06-2004)</p>
<p><b>Circolare 6 settembre 2004 del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio</b></p> <p>Interpretazioni in materia di inquinamento acustico: criterio differenziale e applicabilità dei valori limite differenziali</p>

Tabella 1

## 2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E PROGETTUALE

### 2.1 Descrizione dell'area di inserimento dell'intervento in progetto

La zona oggetto di studio, in cui è previsto la realizzazione dell'area di sosta si trova nel tratto autostradale compreso fra Mantova nord e Mantova sud. L'intervento interesserà esclusivamente un'area edificabile ad ovest dell'A22 e due ristrette fasce in fregio alla carreggiata sud autostradale, ossia in fregio al lato ovest dell'infrastruttura, dove verranno realizzate la corsia di decelerazione (per l'accesso dall'autostrada al parcheggio) e quella di accelerazione (per l'immissione in autostrada).

L'orografia dell'area di interesse non è complessa, la zona è pianeggiante e le abitazioni potenzialmente interessate dal progetto in direttrice Sud, sono case sparse e basse. In direttrice Nord, nell'area è presente un piccolo agglomerato (Borgo Castelletto) situato in zona diametralmente opposta alla prevista area di sosta.

L'autostrada in questo tratto corre su un rilevato di altezza limitata.

In figura seguente si riporta una mappa contenete l'area di inserimento del progetto.





Figura 1 –Aree interessate dalla realizzazione dell'area di sosta

Il progetto prevede anche interventi volti a ridurre l'inquinamento acustico. In particolare come meglio dettagliato in seguito gli unici edifici abitati risultano essere vicini alla prevista corsia di decelerazione la quale verrà pertanto provvista di adeguata barriera antirumore.

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Allegato IV.2 – Valutazione previsionale di impatto acustico

Progetto n. 175561

## 2.2 Descrizione dello stato dei luoghi, delle principali sorgenti esistenti

L'area di inserimento od area vasta è per definizione l'area potenzialmente interessata dagli effetti del progetto proposto. La definizione dell'area vasta per l'area in progetto è stata effettuata, come dettagliato nel Quadro di Riferimento Ambientale dello SPA, tenendo in considerazione le eventuali indicazioni fornite, per singola componente ambientale interessata, dalla normativa e dalla documentazione tecnica di riferimento.

In particolare per la componente "ambiente fisico-rumore" è stato considerato un intorno di circa 500 m dell'area di realizzazione dell'area di sosta.

L'area ricade all'interno del territorio comunale di Mantova, ed in particolare, ad ovest dell'A22, ricade all'interno dell'area industriale e logistica di Valdaro.

In definitiva, nell'area di studio le uniche sorgenti di rumore identificabili sono legate a:

- Rumori da attività industriali;
- Viabilità esistente (principalmente rappresentata dal tratto autostradale attiguo all'area di intervento).

I dati di traffico più aggiornati disponibili sono quelli relativi all'anno 2017. Tali dati sono stati utilizzati per la taratura del modello di simulazione acustica e, una volta proiettati al 2037 ed in aggiunta al rumore prodotto dal nuovo parcheggio che è oggetto di analisi, sono stati utilizzati per la simulazione del rumore post operam. Si evidenzia che il progetto di realizzazione della nuova area di sosta, non comporterà una variazione di traffico all'arteria autostradale.

Il tratto autostradale lungo il quale verrà realizzata la nuova area di sosta ricade nel tratto compreso fra le stazioni autostradali "Mantova Nord" e "Mantova Sud". Di seguito si riportano i dati del traffico su tale tratta.

tratto	Direzione sud		Direzione nord	
	leggeri + pesanti		leggeri + pesanti	
	media oraria giorno	media oraria notte	media oraria giorno	media oraria notte
Mantova nord – Mantova sud	1221	303	1304	256

tratto	Direzione sud		Direzione nord	
	% pesanti		% pesanti	
	giorno	notte	giorno	notte
Mantova nord – Mantova sud	25,9	37,0	25,1	42,6

Tabella 2 – Dati di traffico 2017

Le medie di transito in direzione sud sono di 1221 veicoli/h nel periodo diurno e 303 veicoli/h nel periodo notturno, con una componente di mezzi pesanti pari rispettivamente al 25,9 e al 37%.

Le medie di transito in direzione nord sono di 1304 veicoli/h nel periodo diurno e 256 veicoli/h nel periodo notturno, con una componente di mezzi pesanti pari rispettivamente al 25,1 e al 42,6%.

In termini di ricettori nell'area di studio sono presenti abitazioni sparse in numero molto limitato (le posizioni dei recettori vengono dettagliate nei successivi paragrafi); l'unico agglomerato di dimensioni maggiormente rilevanti è rappresentato dall'abitato di Borgo Castelletto, che si trova ad est dell'A22 e che risulta difficilmente influenzabile dal progetto in esame.

### 2.3 Descrizione dello stato di progetto

Nello stato post operam, si prevede l'introduzione della nuova area di sosta con il relativo traffico interno, a partire dal punto dove la corsia di decelerazione di stacca dalla carreggiata sud autostradale e fino al punto in cui la corsia di accelerazione si immette nuovamente sulla stessa carreggiata sud.

Il traffico interno alla nuova area di sosta è stato stimato a partire dai dati di traffico di un'area di sosta per mezzi pesanti già esistente ed in servizio, ubicata anch'essa lungo l'autostrada A22, l'area di sosta al km 166 (in comune di Rovereto). I dati di traffico di tale area già in servizio sono stati ricalibrati sulla base del numero di stalli delle due aree.

Sulla base di tali dati si prevede un traffico interno all'area di sosta pari a:

- 277,7 Mezzi/giorno;
- 8,7 mezzi/h in uscita nel periodo notturno (22:00 – 06:00);
- 13,9 mezzi/h in uscita nel periodo diurno (22:00 – 06:00);

La totalità dei mezzi è assimilabile a mezzi pesanti data la natura dell'area di sosta oggetto di analisi.

Il rumore dovuto all'opera in progetto è quello generato dai mezzi pesanti in manovra all'interno dell'area di sosta, definita come precisato sopra, ossia comprese le nuove corsie di decelerazione e di accelerazione.

Dal punto di vista normativo l'opera rappresenta una nuova pertinenza dell'infrastruttura autostradale esistente. Trattandosi di una pertinenza dell'infrastruttura autostradale, al fine di rendere possibile il confronto del rumore dovuto all'opera con i valori limite di legge per le infrastrutture di trasporto, deve essere considerato il rumore totale dovuto all'infrastruttura, ossia non solo il rumore del nuovo parcheggio ma anche quello generato dal traffico in essere sulle carreggiate autostradali.

Relativamente alle carreggiate autostradali, i dati di traffico più aggiornati disponibili sono quelli relativi all'anno 2017, da aggiungere al rumore prodotto dal nuovo parcheggio che è oggetto di analisi. Si evidenzia che il progetto di realizzazione della nuova area di sosta, non comporterà una variazione di traffico all'arteria autostradale. Il traffico lungo l'arteria autostradale è invece interessato da un'evoluzione nel tempo, che è stata considerata anche al fine di progettare la barriera antirumore in affiancamento alla pista di decelerazione (di cui al par. 4.2). Al fine di progettare un'opera di contenimento del rumore efficace nel tempo si è configurato uno scenario del traffico autostradale a 20 anni dall'anno 2017, relativo dunque al 2037.



## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Allegato IV.2 – Valutazione previsionale di impatto acustico

Progetto n. 17556I

Il tratto autostradale lungo il quale verrà realizzata la nuova area di sosta ricade nel tratto compreso fra le stazioni autostradali “Mantova Nord” e “Mantova Sud”. Di seguito si riporta la proiezione del traffico su tale tratta all’anno 2037.

tratto	Direzione sud		Direzione nord	
	leggeri + pesanti		leggeri + pesanti	
	media oraria giorno	media oraria notte	media oraria giorno	media oraria notte
Mantova nord – Mantova sud	1527	379	1641	322

tratto	Direzione sud		Direzione nord	
	% pesanti		% pesanti	
	giorno	notte	giorno	notte
Mantova nord – Mantova sud	25,9	37,0	25,1	42,6

Tabella 3 – Dati di traffico stimati 2037

Le medie di transito in direzione sud sono di 1527 veicoli/h nel periodo diurno e 379 veicoli/h nel periodo notturno, con una componente di mezzi pesanti pari rispettivamente al 25,9 e al 37%.

Le medie di transito in direzione nord sono di 1641 veicoli/h nel periodo diurno e 322 veicoli/h nel periodo notturno, con una componente di mezzi pesanti pari rispettivamente al 25,1 e al 42,6%.”

Al fine di effettuare un’analisi comunque cautelativa, il traffico pesante associabile all’area di sosta, è stato considerato quale aggiuntivo al traffico transitante sull’arteria A22 e non sostitutivo di una quota dello stesso. Le simulazioni presentate nella condizione post operam rappresentano quindi una lieve sovrastima dell’effettivo impatto atteso.

Si evidenzia che lo studio si focalizzerà sulle aree dove è apprezzabile il contributo al clima acustico futuro dovuto all’opera oggetto di realizzazione, ossia il contributo acustico del nuovo parcheggio e delle relative nuove piste di decelerazione ed accelerazione. Viceversa non verranno valutate in dettaglio ulteriori aree che non saranno influenzate dalla realizzazione dell’intervento di progetto.

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Allegato IV.2 – Valutazione previsionale di impatto acustico

Progetto n. 17556I

### 3 CARATTERIZZAZIONE ACUSTICA ANTE-OPERAM

#### 3.1 Classificazione acustica della zona

Il presente studio previsionale riguarda la valutazione del rumore prodotto dai mezzi pesanti nell'area di sosta in progetto o in manovra per accedervi o recedere da essa con rientro in autostrada; poiché l'area di sosta costituisce una pertinenza dell'infrastruttura autostradale e poiché i limiti di legge si riferiscono al rumore generato dall'infrastruttura nel suo complesso (il nastro autostradale più le pertinenze, come il parcheggio), viene considerata anche l'ulteriore fonte costituita dal traffico sulle carreggiate autostradali.

Ai recettori presenti, entro le fasce di pertinenza, si applicano quindi i limiti previsti DPR 30 marzo 2004, n. 142 "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".

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
		LIMITE DIURNO Lday [dB(A)]	LIMITE NOTTURNO Lnight [dB(A)]	LIMITE DIURNO Lday [dB(A)]	LIMITE NOTTURNO Lnight [dB(A)]
A - Autostrada	100 (fascia A)	50	40	70	60
	150 (fascia B)			65	55

Tabella 4

Il comune mantovano ha adottato il Piano di Zonizzazione Acustica con DCC n. 7 del 04/02/2005, poi approvato con DCC n. 58 del 22/11/2010.

Come da figura, l'area di progetto ricade all'interno della classe V, aree prevalentemente industriali.

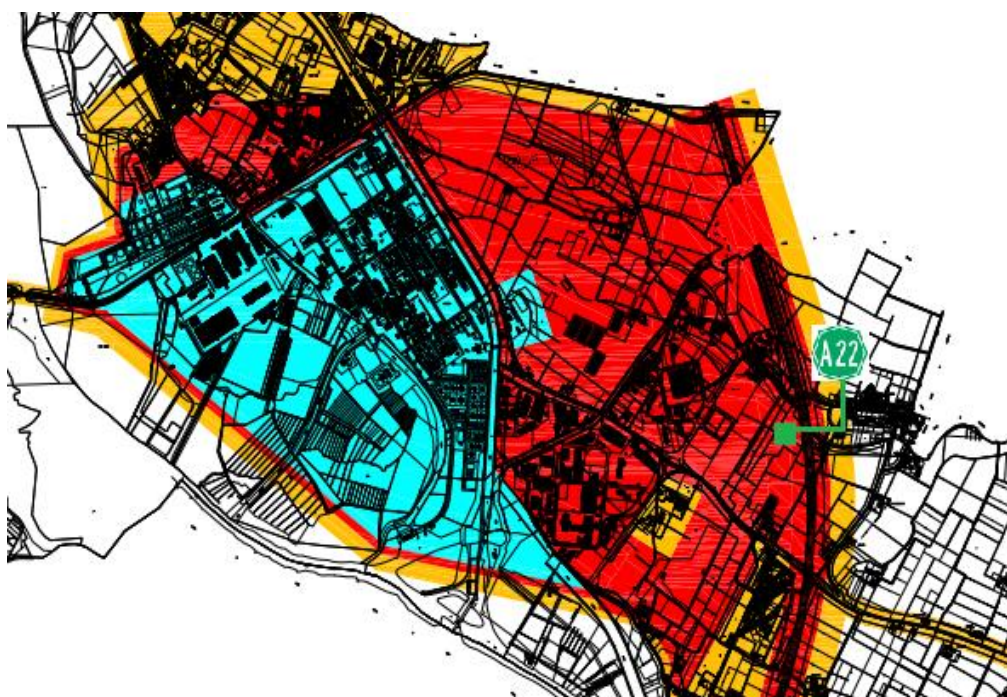


Figura 2 - Estratto Piano di Classificazione acustica comunale

Nella tabella seguente vengono riportati i valori limite di emissione ed immissione nel periodo notturno e diurno ai sensi del D.P.C.M. del 14/11/1997 relativamente alla classe V.

D.P.C.M. del 14/11/1997					
Classe di destinazione d'uso del territorio	Tempi di riferimento				
	Diurno (06:00 – 22:00)		Notturno (22:00 – 06:00)		
Classe V- Aree prevalentemente industriali	Valore limite di emissione		65 dB(A)	Valore limite di emissione	55 dB(A)
	Valore limite assoluto di immissione	70 dB(A)	Valore limite assoluto di immissione	60 (dBA)	

Tabella 5 - Valori limite per il rumore

I limiti dettati dalla zonizzazione acustica comunale non si applicano all'interno delle fasce di pertinenza acustica, per il rumore prodotto dall'infrastruttura autostradale e dalle sue pertinenze.

La zonizzazione non comprende gli agglomerati di piccole dimensioni quali Borgo Castelletto, di conseguenza l'area interessata dagli interventi in progetto, esterna alle citate fasce, non risulta rientrare in nessuna delle classi di cui al DPCM 14/11/1997.

Nella tabella seguente si riportano i valori limite di accettabilità ai sensi del D.P.C.M. 01/03/1991 da adottare in assenza della classificazione acustica del territorio.

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Allegato IV.2 – Valutazione previsionale di impatto acustico

Progetto n. 17556I

(Periodo diurno: 06:00 - 22:00 Periodo notturno: 22:00-06:00)	LIMITI ASSOLUTI		LIMITI DIFFERENZIALI	
	LIMITE DIURNO Leq [dB(A)]	LIMITE NOTTURNO Leq [dB(A)]	LIMITE DIURNO Leq [dB(A)]	LIMITE NOTTURNO Leq [dB(A)]
<b>A (*)</b>	65	55	5	3
<b>B (*)</b>	60	50	5	3
<b>Tutto il territorio nazionale</b>	70	60	5	3
<b>Esclusivamente industriali</b>	70	70	---	---

Tabella 6

I limiti differenziali non si applicano al rumore generato dal traffico autostradale.

Nella successiva immagine si riporta un estratto del tratto stradale interessato dalle modifiche con la rappresentazione delle due fasce A e B citate.



STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Allegato IV.2 – Valutazione previsionale di impatto acustico

Progetto n. 17556I

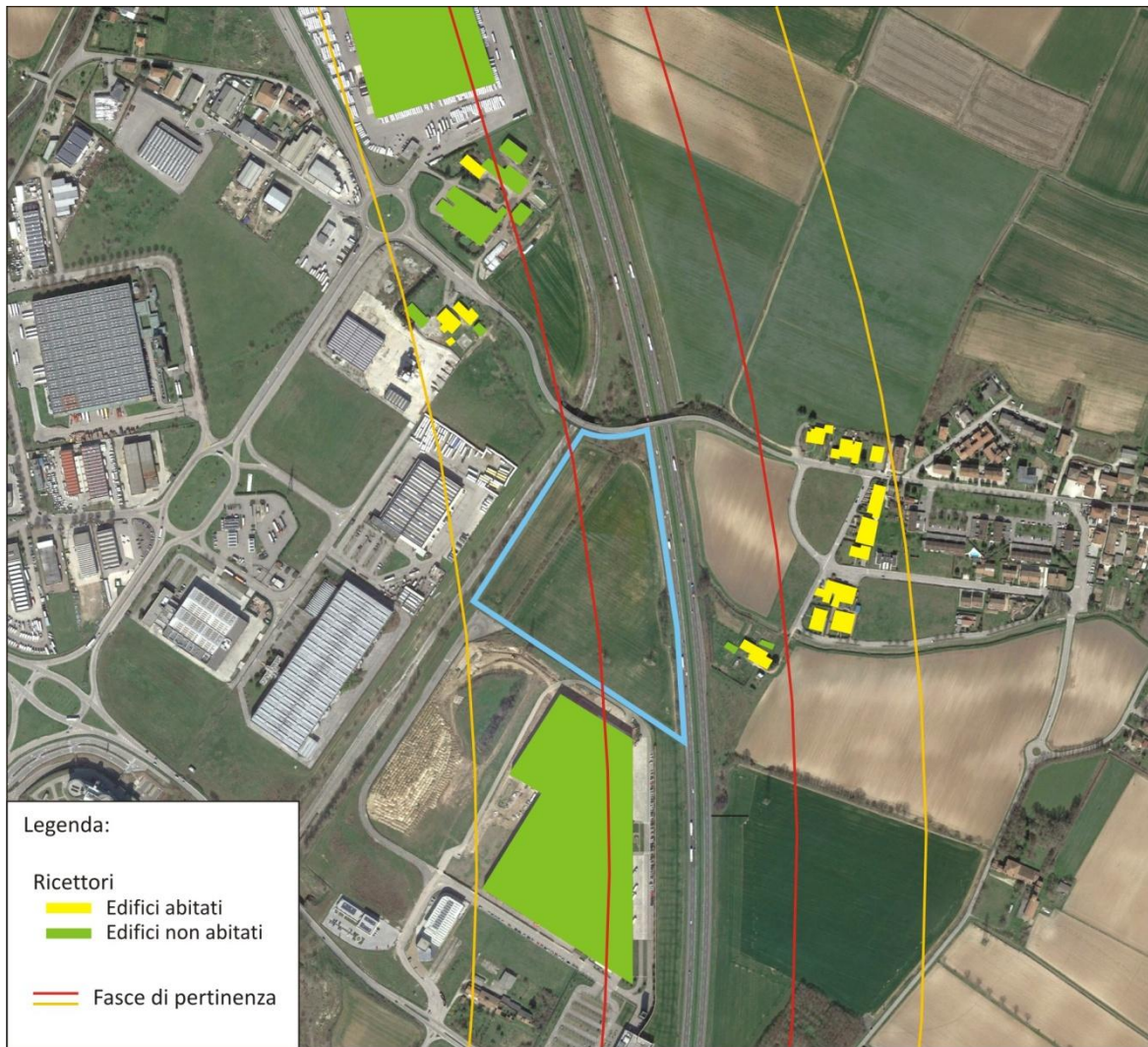


Figura 3 – Attuali fasce di pertinenza acustica autostradale e ricettori individuati



### 3.2 Clima acustico ante-operam

Nei primi mesi del 2018 è stata condotta una campagna di misure fonometriche lungo la porzione di tracciato autostradale interessata dal progetto per conoscerne il clima acustico e per tarare il modello di simulazione. Nel corso della campagna di misura è stata realizzata una prova fonometrica di durata settimanale in corrispondenza del recettore più prossimo alla carreggiata sud, in corrispondenza della futura corsia di decelerazione prevista.

Per caratterizzare gli altri recettori individuati sono state inoltre effettuate delle misure “spot” in corrispondenza dei recettori individuati nell'area..

In figura seguente viene riportata una mappa con l'ubicazione dei punti di monitoraggio considerati.



Figura 4 – Mappa dei punti di monitoraggio

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Allegato IV.2 – Valutazione previsionale di impatto acustico

Progetto n. 17556I

Confrontando il livello sonoro equivalente orario della misura con il corrispondente valore di una misura settimanale, realizzata in contemporanea a quella “spot” oraria, si ricavano i valori sonori medi settimanali presso l’abitazione, da confrontare con i limiti di legge.

I risultati dell’indagine di monitoraggio sono riportati nella seguente tabella

Punto di misura	ricettore	L <sub>A</sub> diurno [dB(A)]	Limite immissione diurno [dB(A)]	L <sub>A</sub> notturno [dB(A)]	Limite immissione notturno [dB(A)]
P1 N	Carr. Nord – fam. Marchini	62,7	70 (fascia A)	58,6	60 (fascia A)
P2 N	Carr. Nord – fam. Bonaffini Mario	47,6	65 (fascia B)	43,5	55 (fascia B)
P3 S	Carr. Sud – Azienda agricola – fam. Sabadini	57,0	70 (fascia A)	52,9	60 (fascia A)
P4 S	Carr. Sud – spot fermata bus	59,4	65 (fascia B)	55,3	55 (fascia B)

Tabella 7

I valori settimanali ricavati mostrano il superamento del limite di legge notturno previsto dal D.P.R. 142/2004, in corrispondenza del punto di misura P.4S.

I punti P1N e P2N sono stati utilizzati, unitamente agli altri punti, ai fini della taratura del modello. Essi peraltro sono punti che non risultano influenzati dalla realizzazione dell’area di sosta, data la contestuale previsione di realizzare una barriera vegetale che evita la propagazione del rumore dell’area di sosta verso est (si veda il paragrafo 4.2, per ulteriori dettagli).

## 4. VALUTAZIONE DI IMPATTO ACUSTICO

### 4.1 Sorgenti di rumore

Come anticipato le sorgenti considerate nelle simulazioni sono rappresentate dai mezzi pesanti nell'area di sosta in progetto o in manovra per accedervi o recedere da essa con rientro in autostrada; poiché l'area di sosta costituisce una pertinenza dell'infrastruttura autostradale e poiché i limiti di legge si riferiscono al rumore generato dall'infrastruttura nel suo complesso (il nastro autostradale più le pertinenze, come il parcheggio), viene considerata anche l'ulteriore fonte costituita dal traffico sulle carreggiate autostradali.

In particolare:

- nella condizioni ante operam è stato considerato il traffico medio transitante nell'anno 2037 nell'opzione zero ("sine operam");
- nelle condizioni post operam è stato considerato il traffico interno della nuova area di sosta (definito come precisato al par. 2.4); a tale fonte, che costituisce la componente del rumore di precipuo interesse dell'analisi, è stato aggiunto il traffico sulle due carreggiate autostradali stimato al 2037.

In relazione ai dati di traffico utilizzati si rimanda al precedente paragrafo 2.2.

Si precisa inoltre, che grazie alla campagna di misura condotte, è stato possibile effettuare una taratura del modello di calcolo. L'oggetto della taratura è stato essenzialmente l'individuazione delle aree di territorio a differente coefficiente di assorbimento al fine di rispecchiare i valori misurati in campo.

L'impostazione del modello di calcolo si è basata sulle ipotesi che il rumore misurato risulti interamente prodotto dall'infrastruttura stradale. Per la taratura del modello sono stati utilizzati i valori di traffico registrati nei periodi in cui sono state effettuate le misure (26-28 febbraio 2018 e 18-23 aprile 2018).

In tabella si riporta il confronto, effettuato sui punti di rilievo, della taratura effettuata per il modello:

Punto di misura	ricettore	L <sub>A</sub> diurno misurato [dB(A)]	L <sub>A</sub> diurno calcolato [dB(A)]	L <sub>A</sub> notturno misurato [dB(A)]	L <sub>A</sub> notturno calcolato [dB(A)]
P1 N	Carr. Nord – fam. Marchini	62,7	63,2	58,6	58,8
P2 N	Carr. Nord – fam. Bonaffini Mario	47,6	50,4	43,5	46,0
P3 S	Carr. Sud – Azienda agricola – fam. Sabadini	57,0	58,5	52,9	54,1
P4 S	Carr. Sud – spot fermata bus	59,4	60,1	55,3	55,6

Tabella 8

Dai dati riportati si evidenzia come il modello sia stato tarato prevalentemente sulle misure P1N e P4S verificando che per tutti gli altri valori oggetto di calcolo lo scostamento risulti contenuto entro i 3 dB(A) ed, a vantaggio di sicurezza, superiore al valore misurato.

## 4.2 Barriere acustiche

Come anticipato il progetto è stato localizzato in un area in cui risulta limitata la presenza di recettori, trattandosi di un'area industriale. Non sono presenti recettori sensibili intesi come scuole, ospedali, luoghi di cura. Nello specifico, in corrispondenza della corsia di decelerazione, ad una distanza di circa 150 metri, sono presenti alcuni recettori. Si tratta di edifici, anche ad uso abitativo, di aziende agricole, preesistenti l'individuazione della zona come area produttiva.

Il progetto di realizzazione dell'area di sosta prevede quindi la realizzazione di una barriera acustica fonoassorbente volta alla limitazione del potenziale disturbo rumoroso, in corrispondenza della corsia di decelerazione, associata all'area di sosta.

Le opere sono state progettate in base a criteri di efficacia in relazione al rumore e di semplicità in termini di conformazione e modalità di realizzazione, scegliendo un tipo di barriera costituito da pannelli prefabbricati inseriti in appositi sostegni montati in opera.

A seconda delle esigenze acustiche, in termini di distanza dai recettori, le barriere antirumore saranno realizzate utilizzando pannelli trasparenti riflettenti in polimetilmetacrilato, pannelli fonoassorbenti in legno e pannelli trasparenti fonoassorbenti in policarbonato.

Nelle successive figure si riportano i prospetti tipici delle tre tipologie di pannelli previsti dal progetto.

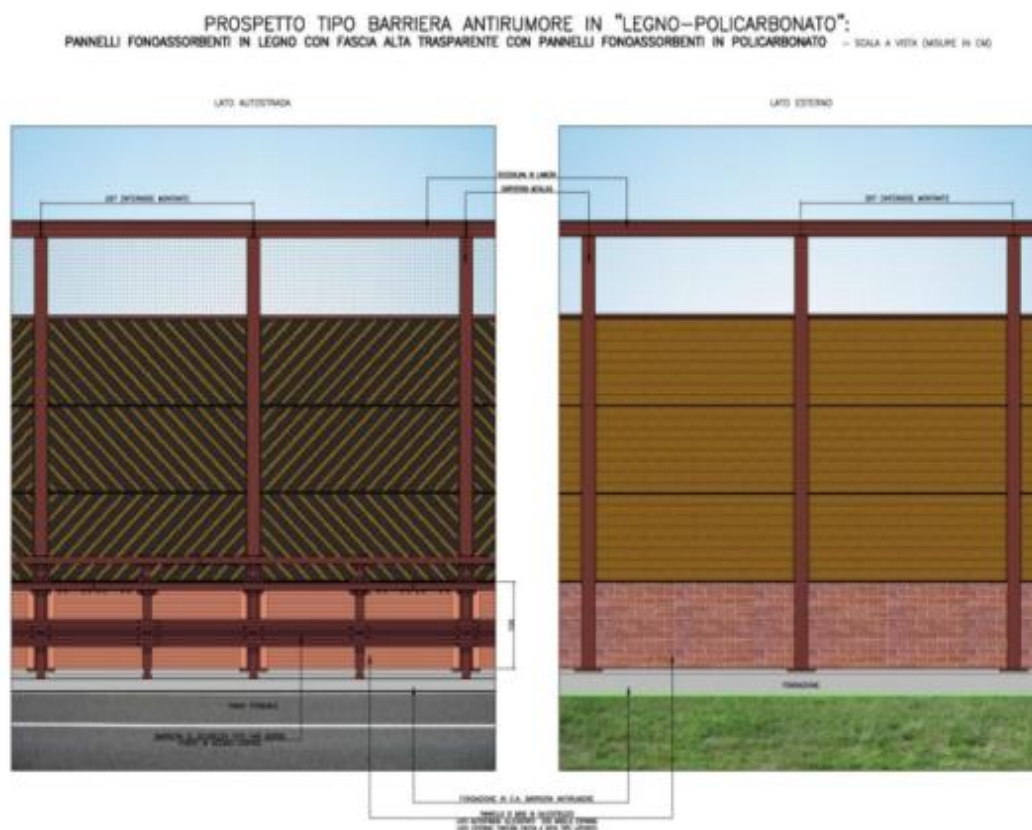


Figura 5-Prospetto di barriera antirumore in legno - policarbonato



STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Allegato IV.2 – Valutazione previsionale di impatto acustico

Progetto n. 17556I

PROSPETTO TIPO BARRIERA ANTIRUMORE IN "POLICARBONATO":  
PANNELLI FONCOSSORBENTI IN POLICARBONATO – SCALA A VISTA (MISURE IN CM)

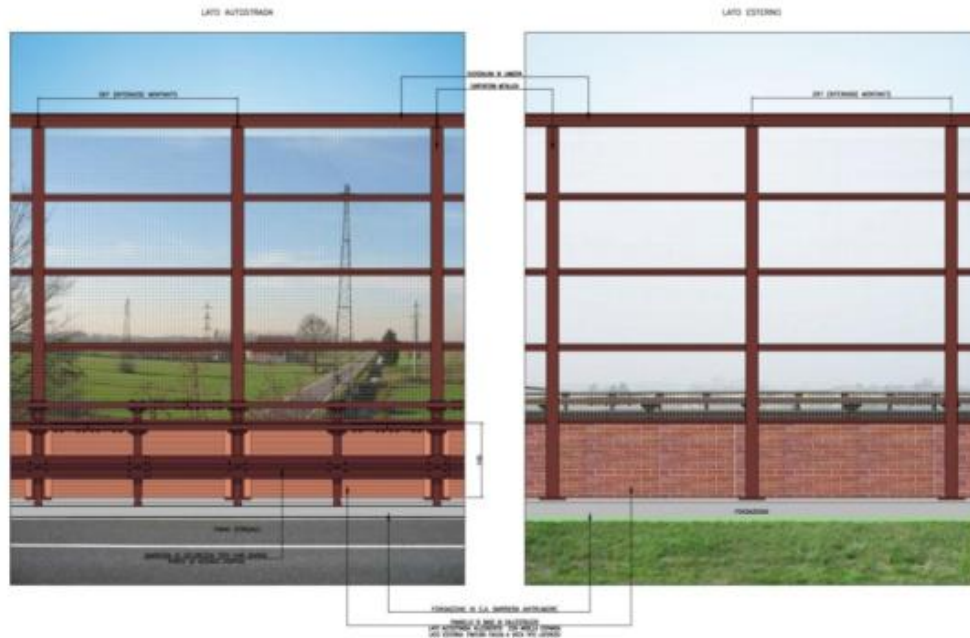


Figura 6-Prospetto di barriera antirumore in Policarbonato

PROSPETTO TIPO BARRIERA ANTIRUMORE IN "PMMA":  
PANNELLI RIFLETTENTI IN POLIMETILMETACRILATO – SCALA A VISTA (MISURE IN CM)

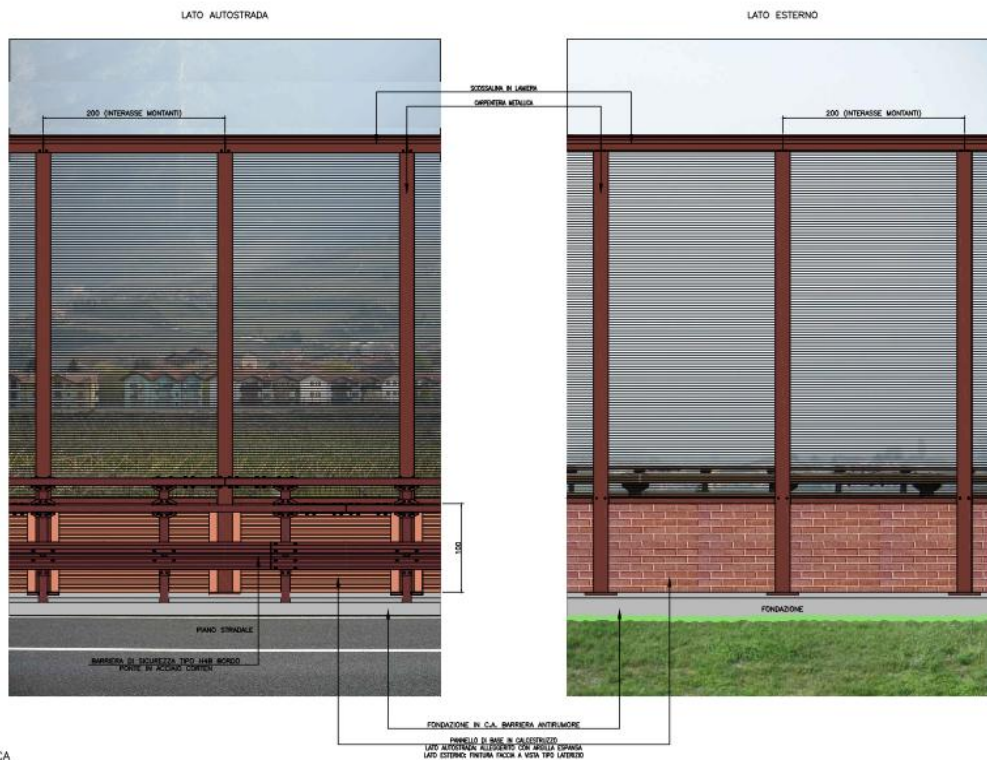


Figura 7-Prospetto di barriera antirumore in PMMA



Le tre tipologie saranno così costituite:

- I pannelli trasparenti fonoassorbenti in policarbonato (due lastre in policarbonato scatolate, con un intercapedine d'aria, in un profilo di alluminio anodizzato);
- I pannelli fonoassorbenti in legno (in legno di pino);
- I pannelli trasparenti riflettenti (lastre in polimetilmetacrilato dello spessore di mm 20).

Per maggiori dettagli sulle caratteristiche costruttive delle barriere si rimanda alla documentazione progettuale presentata.

La barriera antirumore in carreggiata sud è in materiale fonoassorbente. L'altezza della barriera necessaria per il rispetto dei limiti di legge è costante pari a 5.30 m. La lunghezza complessiva della barriera, che si sviluppa dalla chilometrica 258+951 alla chilometrica 259+553, è di 607.30 m.

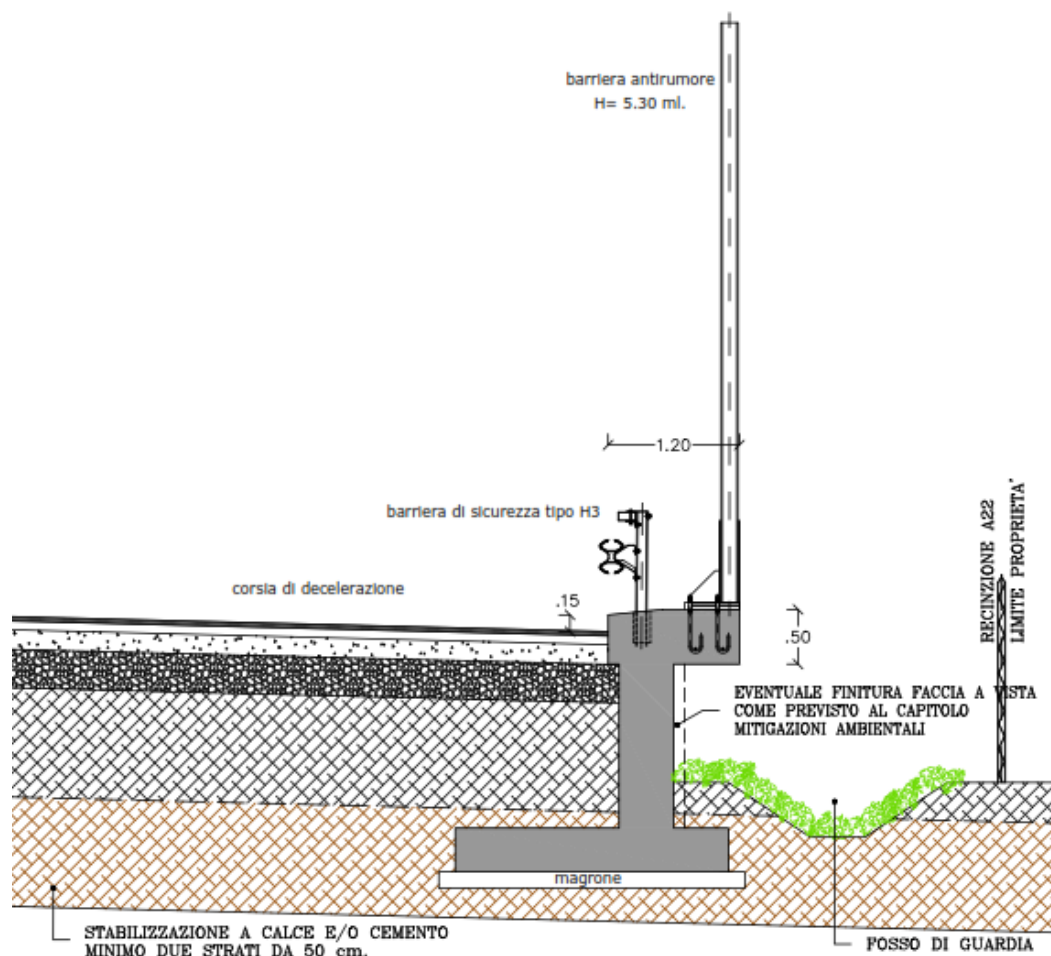


Figura 8- Dettaglio costruttivo muro di sostegno e barriera antirumore

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Allegato IV.2 – Valutazione previsionale di impatto acustico

Progetto n. 17556I

Le simulazioni, il cui esito viene riportato nei paragrafi seguenti, sono state svolte considerando una barriera acustica fonoassorbente.

Tra l'area di sosta e l'autostrada è inoltre prevista la realizzazione di una barriera vegetale costituita da un tomo avente sul lato autostrada una rampa in terra rinforzata (pendenza 70°) mentre sul lato parcheggio una rilevato con pendenza 3/2. Tale elemento, anch'esso introdotto nella modellazione, presenta una duplice valenza di contenimento acustico: sia per il rumore autostradale verso l'area di sosta sia per il rumore generato dall'area di sosta verso gli edifici posti ad est dell'A22.

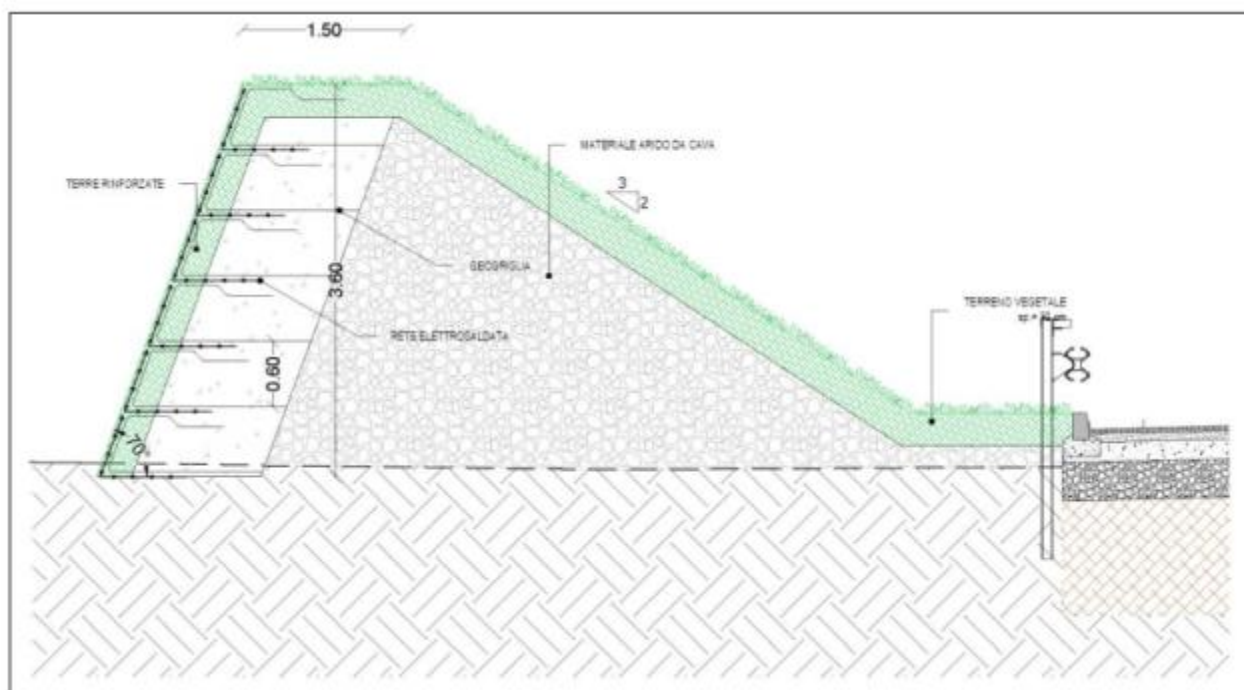


Figura 9- Barriera vegetale

### 4.3 Descrizione del modello di simulazione acustica adottato

Il modello utilizzato nel presente studio è il SoundPLAN sviluppato da Braunstein + Berndt GmbH ed ampiamente utilizzato a livello internazionale.

SoundPLAN è un modello previsionale che permette di studiare fenomeni acustici generati da sorgenti di rumore industriale, stradale, ferroviario, aeroportuale, utilizzando standard internazionali ampiamente riconosciuti.

SoundPLAN utilizza come input:

- Caratteristiche emissive ed ubicazione delle sorgenti sonore (puntuali, lineari o areali)
- Orografia dell'area di studio
- Presenza di ostacoli quali edifici, barriere acustiche, etc.
- Ubicazione dei ricettori.

SoundPLAN calcola, secondo opportuni algoritmi riconosciuti dalle organizzazioni internazionali di standardizzazione, la propagazione del suono e valuta il rumore ambientale in ciascun punto dell'area di calcolo dovuto sia al contributo del rumore propagato direttamente sia al contributo delle riflessioni sulle diverse superfici.

Per la simulazione del rumore stradale si è fatto riferimento alla norma tecnica specifica NMPB 2008 mentre per la definizione delle caratteristiche emissive dell'area di parcheggio è stata definita in accordo alla norma tecnica ISO 9613-2/1996.

I risultati sono resi disponibili come dati puntuali in corrispondenza dei ricettori individuati e come mappe delle curve isofoniche, ossia linee che uniscono i punti con uguale livello di pressione sonora.

#### 4.4 Metodologia di valutazione di impatto acustico

La metodologia di valutazione dell'impatto acustico è stata articolata nei seguenti passaggi:

- creazione di un modello tridimensionale del terreno e delle principali strutture circostanti l'area oggetto di studio;
- inserimento nel modello delle sorgenti sonore attuali;
- calcolo, mediante il modello di simulazione e considerando i dati di traffico reali dei periodi delle misurazioni, dei valori dei livelli di pressione sonora immessi nell'area di studio, alle altezze dal piano campagna a cui sono effettivamente stati posizionati i fonometri e confronto con i livelli di pressione misurati (taratura del modello);
- proiezione del traffico, a partire dai dati del 2017, nello scenario al 2037 e calcolo dei valori dei livelli di pressione sonora immessi nell'area di studio all'altezza di 1,5 m e all'altezza di 4 m dal piano campagna, mediante il modello di simulazione (ante operam);
- inserimento nel modello della sorgente sonora aggiuntiva (il nuovo parcheggio per veicoli pesanti e il relativo traffico) e simulazione della condizione post operam, comprendente le nuove strutture, la nuova viabilità in progetto e le associate opere di mitigazione;
- confronto dei risultati ottenuti con i valori limite applicabili e verifica del rispetto dei limiti di emissione e di immissione.

## 4.5 Dati di input al modello

Nel modello di calcolo sono stati inseriti i seguenti elementi:

- foto aerea georeferenziata dell'area di inserimento e del territorio compreso all'interno dell'area di calcolo in formato bitmap;
- elenco e caratteristiche delle sorgenti sonore stradali:
  - tracciato in coordinate georeferenziate (UTM WGS 84),
  - dimensioni della sede autostradale e della viabilità interna all'area di sosta
  - velocità media dei veicoli leggeri e pesanti desunta, per l'A22 dai dati di traffico stimati al 2037, e posta ad una velocità di 30 km/h per la viabilità interna all'area di sosta;
  - caratteristiche acustiche ed invecchiamento del manto stradale
- elementi fisici (edifici e barriere) e loro caratteristiche acustiche;
- modello tridimensionale del terreno (DTM) dell'intera area di studio sopra il quale simulare la propagazione delle onde sonore.

La griglia di calcolo è sovrapposta all'orografia tridimensionale dell'area di studio ed il calcolo è stato impostato con maglie di dimensioni pari a 5 m x 5 m. Essa permette al modello di costruire le curve isofoniche tramite interpolazione dei valori di pressione sonora calcolati in corrispondenza di ciascun nodo della griglia con risoluzione adeguata agli scopi dello studio.

Le sorgenti sonore, nelle condizioni di esercizio, sono state considerate ad emissione continua sia nel periodo diurno, che nel periodo notturno, esplicitando dati differenti di traffico per entrambe le condizioni.

Nel modello di simulazione sono stati inoltre considerati, quale superficie di propagazione e ostacolo alla dispersione sonora, le asperità orografiche presenti nell'area, grazie all'utilizzo del DTM ricostruito grazie al rilievo di dettaglio dell'area oggetto dell'intervento.

In termini di caratteristiche di attenuazione del suolo, in accordo con l'uso del suolo delle aree di inserimento, sono state definite aree differenziate di attenuazione in relazione al grado di pavimentazione del suolo.



## 4.6 Risultati applicazione del modello

I risultati dell'applicazione del modello, nelle condizioni emissive ante operam e post operam, sono mostrati sia mediante curve isofoniche sia in forma numerica sui recettori oggetto di monitoraggi, per un confronto diretto con i valori limite applicabili.

In **Appendice 1** (Mappe del rumore ambientale) si riportano le mappe contenenti le curve isofoniche ottenute.

In particolare le mappe riportate sono relative rispettivamente a:

- Tavola 1: Mappa ante operam, rumore ambientale prodotto ad un'altezza dal suolo di 1.5 metri (periodo diurno);
- Tavola 2: Mappa ante operam, rumore ambientale prodotto ad un'altezza dal suolo di 1.5 metri (periodo notturno);
- Tavola 3: Mappa ante operam, rumore ambientale prodotto ad un'altezza dal suolo di 4 metri (periodo diurno);
- Tavola 4: Mappa ante operam, rumore ambientale prodotto ad un'altezza dal suolo di 4 metri (periodo notturno);
- Tavola 5: Mappa post operam, rumore ambientale prodotto ad un'altezza dal suolo di 1.5 metri e ubicazione dei ricettori (periodo diurno);
- Tavola 6: Mappa post operam, rumore ambientale prodotto ad un'altezza dal suolo di 1.5 metri e ubicazione dei ricettori (periodo notturno);
- Tavola 7: Mappa post operam, rumore ambientale prodotto ad un'altezza dal suolo di 4 metri e ubicazione dei ricettori (periodo diurno).
- Tavola 8: Mappa post operam, rumore ambientale prodotto ad un'altezza dal suolo di 4 metri e ubicazione dei ricettori (periodo notturno);

Tali curve sono state ottenute dalla simulazione effettuata unicamente per le sorgenti rumorose stradali e non tengono conto del livello di rumore delle sorgenti già presenti nell'area (dei quali si è tenuto conto, invece, nella caratterizzazione del clima acustico ante operam e nel successivo confronto con i limiti).

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Allegato IV.2 – Valutazione previsionale di impatto acustico

Progetto n. 175561

**Confronto con i limiti assoluti**

Come anticipato si è proceduto al confronto dei livelli di rumore prodotti dal progetto, facendo riferimento ai limiti previsti per le fasce di pertinenza acustica dell'infrastruttura autostradale previsti dal DPR 30 marzo 2004, n. 142:

Tipo di strada (secondo Codice della strada)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo		Altri Ricettori	
		LIMITE DIURNO L day [dB(A)]	LIMITE NOTTURNO L night [dB(A)]	LIMITE DIURNO Lday [dB(A)]	LIMITE NOTTURNO Lnight [dB(A)]
A - Autostrada	100 (fascia A)	50	40	70	60
	150 (fascia B)			65	55

Tabella 9

Come visibile nelle mappe riportate in appendice, i valori limite assoluti di 70 dB(A) per il periodo diurno e 60 dB(A) per il periodo notturno vengono ampiamente rispettati ai primi ricettori individuabili ai lati della sede autostradale.

In relazione al confronto fra le mappe del rumore ante operam e post operam si evidenzia come l'apporto dell'area di sosta, e quindi della movimentazione dei mezzi pesanti in parcheggio, risulti molto limitata.

Allo stesso modo il rumore prodotto dalla corsia di decelerazione inserita risulta fortemente limitato ed ampiamente contenuto dall'inserimento della barriera acustica in direzione sud.

Nelle tabelle seguenti viene mostrato il confronto puntuale tra i valori di pressione sonora calcolati con il modello di simulazione in corrispondenza dei due edifici ricettori presenti in direzione sud.

Periodo di riferimento diurno					
Ricettore	Facciata	Piano	Valore limite assoluto diurno [dB(A)]	Lday ante operam [dB(A)]	Lday post operam [dB(A)]
Azienda agricola – fam. Sabadini	NE	Piano terra	70 (fascia A)	57,8	54,2
Azienda agricola – fam. Sabadini	NE	Primo piano	70 (fascia A)	61,5	56,4
Azienda agricola – fam. Sabadini	SE	Piano terra	70 (fascia A)	52,5	48,8
Azienda agricola – fam. Sabadini	SE	Primo piano	70 (fascia A)	55,6	49,8
Edificio – fermata bus	NE	Piano terra	65 (fascia B)	60,7	49,2
Edificio – fermata bus	NE	Primo piano	65 (fascia B)	63,0	50,0

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Allegato IV.2 – Valutazione previsionale di impatto acustico

Progetto n. 17556I

Periodo di riferimento diurno					
Ricettore	Facciata	Piano	Valore limite assoluto diurno [dB(A)]	Lday ante operam [dB(A)]	Lday post operam [dB(A)]
Edificio – fermata bus	SE	Piano terra	65 (fascia B)	60,5	49,5
Edificio – fermata bus	SE	Primo piano	65 (fascia B)	63,4	50,3

Tabella 10

Periodo di riferimento notturno					
Ricettore	Facciata	Piano	Valore limite assoluto notturno [dB(A)]	Lnight ante operam [dB(A)]	Lnight post operam [dB(A)]
Azienda agricola – fam. Sabadini	NE	Piano terra	60 (fascia A)	53,6	50,0
Azienda agricola – fam. Sabadini	NE	Primo piano	60 (fascia A)	57,3	52,2
Azienda agricola – fam. Sabadini	SE	Piano terra	60 (fascia A)	48,3	44,6
Azienda agricola – fam. Sabadini	SE	Primo piano	60 (fascia A)	51,4	45,6
Edificio – fermata bus	NE	Piano terra	55 (fascia B)	<u>56,5</u>	45,0
Edificio – fermata bus	NE	Primo piano	55 (fascia B)	<u>58,8</u>	45,8
Edificio – fermata bus	SE	Piano terra	55 (fascia B)	<u>56,3</u>	45,3
Edificio – fermata bus	SE	Primo piano	55 (fascia B)	<u>59,2</u>	46,0

Tabella 11

Il confronto con i limiti mostra come nella condizione ante operam i limiti risultino rispettati, ad eccezione che nel periodo notturno nelle facciate più esposte dell'edificio posto in corrispondenza della "fermata bus".

Si sottolinea comunque come, nella condizione post operam, a seguito dell'inserimento della corsia di decelerazione e della corrispondente barriera acustica, i valori del clima acustico risultano sensibilmente ridotti ed ampiamente inferiori ai valori limite previsti per le fasce pertinenti.

In particolare, nei punti in cui è stato rilevato un valore di pressione sonora ante operam più rilevante, si rileva che il progetto in esame determina una riduzione del livello finale di rumore pari a oltre 10 dB(A).

## 5. CONCLUSIONI

Il presente studio previsionale di impatto acustico è stato predisposto a supporto della Sezione IV-“Quadro di Riferimento Ambientale” dello Studio Preliminare Ambientale relativo al progetto “Realizzazione di un'area di sosta per veicoli pesanti in località Valdaro (MN) in carreggiata sud, alla progressiva km 259+800”.

L'intervento consiste nella realizzazione dell'area di sosta e delle relative corsie di decelerazione ed accelerazione in adiacenza alla carreggiata sud dell'autostrada A22.

La valutazione previsionale è stata preceduta da una valutazione del clima acustico attuale sui recettori individuabili in corrispondenza delle fasce pertinenti autostradali. In particolare, lungo la carreggiata sud, sono stati individuati due punti di misura rappresentativi utili alla taratura del modello di calcolo.

Lo studio effettuato, ha riguardato i seguenti assetti:

- Ante Operam: simulazione della sede autostradale con implementati i valori del traffico stimati al 2037 nel tratto di autostrada Mantova Nord – Mantova Sud (evoluzione senza alcun intervento);
- Post Operam: simulazione, in aggiunta allo scenario ante operam, delle corsie di decelerazione ed accelerazione, della barriera antirumore prevista sulla corsia di decelerazione, e dell'area di parcheggio prevista attraverso l'assegnazione dei ratei di ingresso e posteggio, diurni e notturni, previsti dal progetto.

Nella condizione post operam si sono ritenuti validi i dati di traffico medi previsti per il 2037 ipotizzando che la sola introduzione dell'area di sosta non comporti variazioni ai volumi di traffico. In via cautelativa i volumi di traffico pesante in ingresso ed in uscita dalla nuova area sono stati considerati comunque aggiuntivi all'attuale traffico e non sostitutivi.

La modellazione matematica delle nuove sorgenti previste è stata effettuata mediante il software previsionale SoundPLAN®. Per la simulazione del rumore stradale si è fatto riferimento alla norma tecnica specifica NMPB 2008 mentre per la definizione delle caratteristiche emissive dell'area di parcheggio è stata definita in accordo alla norma tecnica ISO 9613-2/1996.

I risultati, di seguito sintetizzati, sono rappresentati graficamente nelle mappe delle isofoniche riportate nell' **Appendice 1** alla presente relazione.

Nella valutazione previsionale del rumore prodotto dall'infrastruttura sono state considerati i recettori presenti nelle fasce pertinenti di 100 e 150 m.

L'analisi delle mappe ed il confronto con i limiti mostra come nella condizione ante operam i limiti risultino rispettati, ad eccezione che nel periodo notturno nelle facciate più esposte dell'edificio posto in corrispondenza della “fermata bus”.

## STUDIO PRELIMINARE AMBIENTALE

Allegato IV.2 – Valutazione previsionale di impatto acustico

Progetto n. 17556I

Nella condizione post operam, a seguito dell'inserimento della corsia di decelerazione e della corrispondente barriera acustica, i valori del clima acustico risultano sensibilmente ridotti ed ampiamente inferiori ai valori limite previsti per le fasce pertinenziali.

Il Tecnico Competente

Alessandro Eugeni

(iscritto all'elenco dei Tecnici competenti in Acustica Ambientale della regione Valle d'Aosta)

