



**REGIONE
MOLISE**



**PROVINCIA DI
ISERNIA**

Patto per lo Sviluppo della Regione Molise - Fondo Sviluppo e Coesione 2014-2020
Delibere CIPE 10 agosto 2016 nn.25 e 26, 22 dicembre 2017 n.95 e 25 ottobre 2018 n.50
Atto modificativo del 28 marzo 2019. Area tematica: Infrastrutture - Linea di intervento: Viabilità






**COLLEGAMENTO TRASVERSALE TRA LE STRADE F.V. TRIGNO E F.V.
BIFERNO - FONDO VALLE FRESILIA**

**COMPLETAMENTO DELLA S.P. N°59 FRESILIA
IN DIREZIONE SPRONDASINO**

PROGETTO DEFINITIVO

Redatto ai sensi del D.Lgs. n°50 del 18.04.16, con i contenuti dell'art.33 del D.P.R. n°207/2010 e s.m.i.

R.U.P.: ING. PASQUALINO DE BENEDICTIS	Responsabile Settore Viabilità Trasporti: GEOM. LORENZO DI IACOVO	Responsabile del Nucleo Trigno Biferno: GEOM. GIUSEPPE VERDILE	
			CUP H21B19000280002
			CIG 8352460C07

PROGETTISTI RTP:				
Mandataria:	Mandante:	Mandante:	Mandante:	Mandante:
				
ING. GIANCARLO TANZI	ING. ROBERTO MELFI ARCH. CARLO MELFI	ING. VALERIO BAJETTI	ING. GIANFRANCO SODERO	ING. CARLA PROCOPIO



	ESEGUITO:	-	A TERMINI DI LEGGE QUESTO PROGETTO E' DI PROPRIETA' ESCLUSIVA DEI PRO- GETTISTI ED E' VIETATO RIPRODURLO O COMUNICARNE A TERZI IL CONTENUTO SENZA PREVENTIVA AUTORIZZAZIONE
	CONTROLLATO:	-	
	APPROVATO:	-	
	DATA:	-	
CODICE ELABORATO			DATA
T R A E I 0 3 A M 0 6 A			FEBBRAIO 2022
REV			SCALA
			--

TITOLO ELABORATO

**RELAZIONE PREVISIONALE
DI IMPATTO ACUSTICO**

INDICE

1	PREMESSA	2
2	NORMTIVA DI RIFERIMENTO	2
	2.1.1 Il DMA 29.11.2000 sui piani di risanamento acustico delle infrastrutture	3
	2.1.2 Il D.P.R. 142/2004 recante disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare Ambito di applicazione e definizioni	4
	2.1.3 Decreto n. 194 del 19 agosto 2005.....	6
3	CARATTERISTICHE TERRITORIALI INSEDIATIVE.....	7
	3.1.1 Censimento dei ricettori	7
	3.1.2 Ricettori sensibili	8
	3.1.3 Sorgenti rumorose	8
4	VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELLA NUOVA STRADA SUGLI EDIFICI INDIVIDUATI COME RECETTORI	8
	4.1.1 Caratterizzazione del territorio	8
	4.1.2 Valori limite da rispettare	8
	4.1.3 Pressione sonora sulla facciata dell'edificio	8
	4.1.4 Determinazione del livello energetico medio del rumore veicolare ore diurne	11
	4.1.5 Ricettore n° 3: determinazione del livello sulla facciata ore diurne	12
	4.1.6 Determinazione del livello energetico medio del rumore veicolare ore notturne.....	13
	4.1.7 Ricettore n° 3: determinazione del livello sulla facciata ore notturne	14

1 PREMESSA

Il presente studio, assieme al Progetto Definitivo di cui ne fa parte, costituisce la “documentazione di impatto acustico” dell’opera strategica inerente il **Completamento della Fresilia in direzione Sprondasino**, a seguito di incarico conferito dall’Amministrazione Provinciale di Isernia.

La Regione Molise, con delibera di Giunta Regionale n. 712 del 30/12/2014, ha riprogrammato le linee di Intervento II “accessibilità materiale” e III.D “sistema idrico integrato”, all’Azione II. A.2 “Viabilità di convergenza regionale ed interregionale”, ricompreso anche lo “Studio Geologico bivio Frosolone Sprondasino – Soggetto Attuatore Provincia Isernia – importo € 400.000,00”.

Con successiva delibera di Giunta Regionale n. 76 del 17/02/2015 è stato confermato tutto quanto riportato nella precedente delibera, tranne le variazioni circa l’individuazione dei soggetti attuatori, confermando la Provincia di Isernia quale attuatore per lo studio geologico di completamento della “Fresilia in direzione Sprondasino”, per l’importo di € 400.000,00.

Con Deliberazione n. 5 del 31/03/2015 il Consiglio Provinciale di Isernia approvava, ai sensi dell’art. 128 comma 9 del D.Lgs n. 163/2006, il Programma dei lavori Pubblici per l’anno 2015 ed il piano finanziario, relativi all’intervento in oggetto.

2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa sul rumore è stata introdotta in Italia a partire dall’inizio degli anni ’90 e attualmente è quasi giunta al termine l’adozione dei regolamenti di attuazione alla Legge Quadro 447/95. In data 1 marzo 1991, in attuazione dell’art. 2 comma 14 legge 8.7.1986 n. 349, è stato emanato un D.P.C.M. che consentiva al Ministro dell’Ambiente, di concerto con il Ministro della Sanità, di proporre al Presidente del Consiglio dei Ministri la fissazione di limiti massimi di esposizione al rumore nell’ambiente esterno ed abitativo (di cui all’art. 4 legge 23.12.1978 n. 833). Al DPCM 1.3.1991 è seguita l’emanazione della Legge Quadro sull’inquinamento acustico n. 447/1995 e, successivamente, il DPCM 14.11.1997 con il quale vengono determinati i valori limite di riferimento, assoluti e differenziali. Il DPCM 14 novembre 1997 “Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore” integra le indicazioni normative in tema di disturbo da rumore espresse dal DPCM 1 marzo 1991 e dalla successiva Legge Quadro n° 447 del 26 ottobre 1995 e introduce il concetto dei valori limite di emissioni, nello spirito di armonizzare i provvedimenti in materia di limitazione delle emissioni sonore alle indicazioni fornite dall’Unione Europea. Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, i valori di attenzione, i valori di qualità e i limiti differenziali, riferendoli alle classi di destinazione d’uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto e che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal DPCM 1 marzo 1991. I limiti stabiliti nella Tabella C del DPCM 14.11.1997 sono applicabili al di fuori della fascia di pertinenza autostradale in base alla destinazione d’uso del territorio. Le disposizioni relative ai valori limite differenziali di immissione non si applicano alla rumorosità prodotta dalle infrastrutture stradali. Il rispetto dei valori limite all’interno e all’esterno della fascia infrastrutturale deve essere verificato a 1 m di distanza dalla facciata degli edifici più esposti, con le tecniche di misura indicate dal Decreto 16 marzo 1998 “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”.

2.1.1 Il DMA 29.11.2000 sui piani di risanamento acustico delle infrastrutture

Il decreto 29.11.2000 "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", ai sensi dell'Art. 10, comma 5, della Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "Legge Quadro sull'inquinamento acustico" stabilisce che le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture hanno l'obbligo di:

- Individuare le aree in cui per effetto delle immissioni delle infrastrutture stesse si abbia superamento dei limiti di immissione previsti;
- Determinare il contributo specifico delle infrastrutture al superamento dei limiti suddetti
- Presentare al comune e alla regione o all'autorità da essa indicata, ai sensi art. 10, comma 5, L447/95, il piano di contenimento e abbattimento del rumore prodotto dall'esercizio delle infrastrutture.

Nel caso di infrastrutture lineari di interesse nazionale o di più regioni, entro 18 mesi dalla data di entrata in vigore del decreto devono essere individuate, con stime o rilievi, le aree di superamento dei limiti previsti, trasmettendo i dati alle autorità competenti. Entro i successivi 18 mesi la società o l'ente gestore presenta ai comuni interessati, alle regioni o alle autorità da esse indicate, il piano di contenimento ed abbattimento del rumore. Il Ministero dell'Ambiente, d'intesa con la Conferenza unificata, approva i piani relativi alle infrastrutture di interesse nazionale o di più regioni e provvede alla ripartizione degli accantonamenti e degli oneri su base regionale, tenuto conto delle priorità e dei costi dei risanamenti previsti per ogni regione e del costo complessivo a livello nazionale. Gli obiettivi di risanamento devono essere conseguiti entro 15 anni dalla data di espressione della regione o dell'autorità da essa indicata. In assenza di parere in materia nei 3 anni successivi all'entrata in vigore del decreto, vale la data di presentazione del piano. L'ordine di priorità degli interventi di risanamento è stabilito dal valore numerico dell'indice di priorità P la cui procedura di calcolo è indicata nell'Allegato 1 al decreto. Nell'indice di priorità confluiscono il valore limite di immissione, il livello di impatto della sorgente sonora sul ricettore, la popolazione esposta (n. abitanti equivalenti). Ospedali, case di cura e di riposo e le scuole vengono assimilate ad una popolazione residente moltiplicando rispettivamente per 4, 4 e 3 il numero di posti letto e il numero totale degli alunni. Per le infrastrutture di interesse nazionale o regionale saranno stabiliti ordini di priorità a livello regionale. La regione, d'intesa con i comuni interessati, può stabilire un ordine di priorità diverso da quello derivato dall'applicazione della procedura di calcolo. Nel caso di più gestori concorrenti al superamento del limite i gestori devono di norma provvedere all'esecuzione congiunta delle attività di risanamento. Le attività di risanamento devono conseguire il rispetto dei valori limite di rumore prodotto dalle infrastrutture di trasporto stabiliti dai regolamenti di esecuzione di cui all'Art. 11 della Legge Quadro. Nelle aree in cui si sovrappongono più fasce di pertinenza il rumore non deve superare complessivamente il maggiore fra i valori limite di immissione previsti per le singole infrastrutture. Gli interventi strutturali finalizzati all'attività di risanamento (Art. 5) devono essere effettuati secondo la seguente scala di priorità: • direttamente sulla sorgente rumorosa • lungo la via di propagazione del rumore dalla sorgente al ricettore • direttamente sul ricettore Gli interventi sul ricettore sono adottati qualora non sia

tecnicamente conseguibile il raggiungimento dei valori limite di immissione oppure quando lo impongano valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale.

2.1.2 Il D.P.R. 142/2004 recante disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare Ambito di applicazione e definizioni

Il DPR 30 marzo 2004, n. 142 predisposto dall'ufficio studi e legislazione del Ministero dei Lavori Pubblici, contiene le 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. Il decreto definisce le infrastrutture stradali in armonia all'art. 2 del DL 30 aprile 1992 n. 285 e sue successive modifiche e all'Allegato 1 al decreto stesso, con la seguente classificazione:

- A - Autostrade
- B - Strade extraurbane principali
- C - Strade extraurbane secondarie
- D - Strade urbane di scorrimento
- E - Strade urbane di quartiere
- F - Strade locali

Il decreto si applica alle infrastrutture esistenti e a quelle di nuova realizzazione e ribadisce che alle suddette infrastrutture non si applica il disposto degli Art. 2, 6 e 7 del DPCM 14.11.1997 (valori limite di emissione, valori di attenzione e valori di qualità). Da notare che il DPCM 14.11.1997 all'Art. 4 esclude l'applicazione del valore limite differenziale di immissione alle infrastrutture stradali. Il decreto stabilisce le norme per la prevenzione ed il contenimento dell'inquinamento da rumore e, in particolare, fissa i limiti applicabili all'interno e all'esterno della fascia di pertinenza acustica e in ambiente abitato. I limiti all'esterno devono essere verificati in facciata agli edifici, a 1 m dalla stessa, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione. 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.
- 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). Per le infrastrutture di nuova realizzazione il corridoio progettuale ha una estensione doppia della fascia di pertinenza acustica (500 m per le autostrade) in caso di presenza di scuole, ospedali, case di cura e case di riposo.

- 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.

Infrastrutture esistenti

Per le infrastrutture stradali esistenti di tipo A, B e Ca viene proposta una fascia di pertinenza estesa per 250 m dal confine stradale. Questo ambito territoriale viene suddiviso in una fascia più vicina all'infrastruttura (Fascia A) di ampiezza 100 m e in una fascia più distante di larghezza 150 m (Fascia B). L'impostazione ricalca pertanto il Decreto Attuativo sul rumore ferroviario. Per strade tipo Cb (tutte le strade extraurbane secondarie con l'esclusione delle strade tipo Ca) viene conservata una Fascia A di 100 m mentre la Fascia B viene ridotta a 50 m. Le strade urbane di scorrimento Da e Db assumono una fascia unica di ampiezza 100 m mentre le strade urbane di quartiere tipo E e le strade locali di tipo F sono associate ad una fascia di pertinenza di 30 m. I limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti sono riassunti nella tabella seguente.

Tabella 2-1: Valori limite assoluti di immissione per strade esistenti e assimilabili (ampliamenti in sede, affiancamenti e varianti) - tab 2, DPR 142/04

Tipo di strada	Sottotipi ai fini acustici (norme CNR 1980 e direttive PUT)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)	Diurno dB(A)	Notturmo dB(A)
A - autostrada		100	50	40	70	60
		150			65	55
B - extraurbana principale		100	50	40	70	60
		150			65	55
C - extraurbana secondaria	Ca	100	50	40	70	60
		150			65	55
	Cb	100	50	40	70	60
		50			65	55
D - urbana di scorrimento	Da	100	50	40	70	60
	Db	100			65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 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				

* per le scuole vale il solo limite diurno

Infrastrutture di nuova realizzazione

Per le strade di nuova realizzazione di tipo A, B e C1 viene proposta una fascia di pertinenza estesa per 250 m dal confine stradale. Anche in questo caso l'impostazione ricalca il Decreto Attuativo sul rumore ferroviario. Per strade tipo C2 è prevista una Fascia

di 150 m mentre per quelle urbane di scorrimento la fascia è di 100 m. Nelle strade urbane di quartiere tipo E e le strade locali di tipo F sono associate ad una fascia di pertinenza di 30 m.

I limiti di immissione per nuove infrastrutture stradali sono riassunti nella tabella seguente.

Tabella 2-2: Valori limite assoluti di immissione per strade di nuova realizzazione - tab 1, DPR 142/04

Tipo di strada	Sottotipi ai fini acustici (DM 5.11.2001)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica (m)	Scuole*, ospedali, case di cura e di riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
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	50	40	65	55
D - urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E - urbana di quartiere		30	Definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al D.P.C.M. in data 14 novembre 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				

* per le scuole vale il solo limite diurno

Qualora i valori indicati in Tabella 2-1 e Tabella 2-2 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 abitato:

- 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.

2.1.3 Decreto n. 194 del 19 agosto 2005

Il decreto legge 194, in attuazione alla direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale, definisce le competenze e le procedure per l'elaborazione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche, per l'elaborazione e l'adozione dei piani d'azione e, infine, per assicurare l'informazione e la partecipazione del pubblico. Le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto relativi a infrastrutture principali (nel caso stradale con più di 6 milioni di transiti all'anno) sono tenute ad elaborare la mappatura acustica entro il 30 giugno 2007, in conformità ai requisiti minimi stabiliti dall'allegato 4 e ai criteri che verranno adottati entro 6 mesi dalla data di entrata in vigore del decreto. Entro il 18 luglio 2008 le società e gli enti gestori di servizi pubblici di trasporto relativi a infrastrutture principali devono elaborare e

trasmettere alla regione o alla provincia autonoma competente i piani d'azione e le sintesi di cui all'allegato 6 "Dati da trasmettere alla Commissione". Restano ferme le disposizioni relative alle modalità, ai criteri ed ai termini per l'adozione dei piani di contenimento e abbattimento del rumore stabiliti dalla legge n. 447 del 1995 e dalla normativa vigente in materia adottate in attuazione della stessa legge. I piani d'azione previsti ai commi 1 e 3 recepiscono e aggiornano i piani di contenimento e di abbattimento del rumore prodotto per lo svolgimento dei servizi pubblici di trasporto, i piani comunali di risanamento acustico ed i piani regionali triennali di intervento per la bonifica dall'inquinamento acustico adottati ai sensi degli art. 3, comma 1, lettera i), art. 10, comma 5, 7 e 4, comma 2, della legge 447/1995. Per quanto di interesse dei piani di contenimento e di abbattimento del rumore delle infrastrutture di trasporto stradali ai sensi del DM 29.11.2000 è necessario ricordare che:

- l'Allegato 2 "Metodi di determinazione dei descrittori acustici" del D.L. 194 indica che per il rumore da traffico veicolare, in attesa dell'emanazione dei decreti di cui all'Art. 6, può essere utilizzato il metodo di calcolo francese NMPB-Routes-96.
- I criteri e gli algoritmi per la conversione dei valori limite espressi in $L_{eq}(6-22)$ e $L_{eq}(22-6)$ secondo i descrittori acustici L_{den} e L_{night} verranno determinati entro 120 giorni dalla data di entrata in vigore del D.L. 194 con apposito decreto del presidente del consiglio dei ministri.
- Ai fini dell'elaborazione e della revisione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche si possono utilizzare i dati espressi nei descrittori acustici previsti

3 CARATTERISTICHE TERRITORIALI INSEDIATIVE

3.1.1 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 oggetto del presente progetto è stata adottata una estensione di 250 m dal ciglio stradale; il corridoio contiguo all'infrastruttura stradale 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 e abitati, il numero di infissi per ogni piano e per ciascun fronte esposto;
- l'orientamento del fronte principale rispetto alla sorgente di rumore (parallelo, perpendicolare, ruotato);
- la tipologia strutturale (muratura, cemento armato, acciaio);
- lo stato di conservazione (buono, medio, cattivo);
- la presenza di eventuali ostacoli alla propagazione del rumore;
- 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.

Nella tavola allegata sono riportate le localizzazioni dei ricettori, le destinazioni d'uso e i codici assegnati.

3.1.2 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.

Dal censimento effettuato non è emersa la presenza di ricettori sensibile all'interno delle fasce di pertinenza nell'area oggetto dell'intervento.

3.1.3 Sorgenti rumorose

In fase di predisposizione dello studio è stato verificato anche il tema della concorsualità acustica con le altre infrastrutture di trasporto limitrofe.

La verifica condotta ha evidenziato che nel territorio interessato dal presente progetto non sono presenti infrastrutture acusticamente concorsuale. Le uniche strade limitrofe alla Fresilia sono strade interpoderali che presentano passaggi sporadici di mezzi per cui possono essere ritenuti trascurabili.

4 VALUTAZIONE DELL'IMPATTO ACUSTICO DELLA NUOVA STRADA SUGLI EDIFICI INDIVIDUATI COME RECETTORI

4.1.1 Caratterizzazione del territorio

La prima fase di studio interessa il territorio interessato dalla nuova infrastruttura ed ha lo scopo di verificarne la sensibilità. A tal fine è stata preliminarmente individuata una lista degli elementi e relazioni all'interno dell'area interessata dall'opera, riguardanti sia le caratteristiche urbanistiche che la situazione acustica con particolare riferimento alle principali infrastrutture di trasporto presenti.

È stata effettuata una verifica della destinazione d'uso di tutti i ricettori situati all'interno della fascia di pertinenza acustica (250 m per lato dell'infrastruttura). I risultati sono riportati su apposito elaborato grafico.

A completamento di questa fase di analisi sono state altresì cartografate le destinazioni d'uso dei fabbricati e la fascia di pertinenza acustica dell'infrastruttura di progetto.

4.1.2 Valori limite da rispettare

Ai fini di una più immediata comprensione dei limiti da rispettare è stato dapprima effettuato un breve excursus descrittivo della normativa vigente e delle sue indicazioni più cogenti. I limiti adottati sono stati quelli riportati nella Tabella 1 dell'Allegato 1 del DPR 142/04 per infrastrutture di nuova realizzazione.

4.1.3 Pressione sonora sulla facciata dell'edificio

Si vuole calcolare il livello di pressione sonora in facciata di un edificio secondo l'art.6 del D.P.C.M. 1 marzo 1991 (area "tutto il territorio nazionale"), a seguito della costruzione in prossimità dell'edificio di una strada extraurbana secondaria di tipo C1 (DM 05.11.2001).

Si considerano i seguenti dati:

- Velocità media del flusso veicolare 80Km/h
- Flusso veicoli leggeri: 3.509giorno (si ipotizza un flusso pari al 60% rispetto a quanto riportato dai dati ANAS 5848 veicoli per la SS647 poiché la strada in questione è di rango inferiore. La Fresilia è una strada di collegamento tra la fondovalle del Trigno e del Biferno per cui il transito dei veicoli non sarà mai pari a quello delle due arterie principali e risulta essere ragionevole considerare un flusso di minore frequenza). Considerando che la maggior parte dei passaggi si ha nelle ore diurne tra le 6:00 e le 22:00 si ottiene **N_L=220 veicoli/h**
- Flusso veicoli pesanti: 181giorno (si ipotizza un flusso pari al 60% rispetto a quanto riportato dai dati ANAS 302 veicoli pesanti per la SS647 poiché la strada in questione è di rango inferiore. La Fresilia è una strada di collegamento tra la fondovalle del Trigno e del Biferno per cui il transito dei veicoli non sarà mai pari a quello delle due arterie principali e risulta essere ragionevole considerare un flusso di minore frequenza). Considerando che la maggior parte dei passaggi si ha nelle ore diurne tra le 6:00 e le 22:00 si ottiene **N_w=12 veicoli/h**
- Caratteristiche della sede stradale: sezione aperta, in piano, asfalto ruvido, assenza di semafori
- Distanza asse stradale-ciglio stradale: 6,50m
- Distanza asse stradale – edificio ricettore n°1: 29,40m
- Natura del suolo tra sede stradale e l'edificio: vegetazione bassa

Occorre innanzitutto calcolare il livello equivalente prodotto dalla strada e a tal fine si utilizza il modello di previsione del rumore da traffico stradale Cannell-Gluck-Santoboni. In questo modello, poiché la sorgente di rumore è costituita dai veicoli che si succedono con un certo ritmo, detta sorgente, anziché "puntiforme" è considerata "lineare". Il modello consente il calcolo di $L_{A,eq}$ ad una certa distanza dall'asse stradale, nota la composizione del traffico, la velocità media di scorrimento dei veicoli e le caratteristiche della strada. La formula proposta è la seguente:

$$L_{A,eq} = 35,1 + 10\log (N_L + 8N_w) + 10\log (d_0/d) + \Delta L_V + \Delta L_F + \Delta L_B + \Delta L_S + \Delta L_G + \Delta L_{VB}$$

Dove:

- $L_{A,eq}$ è il livello energetico medio in dB(A) del rumore prodotto dal flusso di traffico ipotizzato come sorgente lineare concentrata sulla mezzzeria della strada. Tale livello è calcolato sul piano stradale alla distanza standard $d_0=25m$;
- N_L (n. veicoli/h) è il flusso dei veicoli leggeri comprendenti i veicoli privati, quelli commerciali di peso inferiore a 4,8t ed i motoveicoli non compresi nella seguente categoria;

- N_w (n. veicoli/h) è il flusso dei veicoli pesanti comprendenti i veicoli commerciali e di trasporto pubblico di peso superiore a 4,8t ed i motoveicoli con rumorosità elevata e compatibile con quella dei veicoli pesanti;
- d (m) è la distanza del punto di calcolo della mezzeria stradale;
- ΔL_v (dB(A)) è un parametro che tiene conto della velocità media del flusso di traffico;
- ΔL_F e ΔL_B (dB(A)) sono i parametri di correzione relativi alle riflessioni del suono sulle facciate degli edifici antistanti la sede stradale eventualmente presenti (lato del punto di osservazione +2,5dB(A), lato opposto al punto di osservazione +1,5dB(A));
- ΔL_s (dB(A)) è un parametro che tiene conto del manto stradale;
- ΔL_g (dB(A)) è un parametro di correzione relativo alla pendenza della strada;
- ΔL_{vb} (dB(A)) è un parametro che si applica nei casi limite di traffico, come presenza di semafori e velocità di flusso assai bassa.

I valori dei parametri sopra elencati possono essere desunti attraverso le tabelle I,II,III,IV.

Velocità media del flusso di traffico (km/h)	ΔL_v (dB(A))
30-50	0
50-60	+1,0
60-70	+2,0
70-80	+3,0
80-100	+4,0

Tabella I – Correzione per le diverse velocità medie del flusso di traffico

Tipo di manto stradale	ΔL_s (dB(A))
Asfalto Liscio	-0,5
Asfalto Ruvido	0
Cemento	+1,5
Manto lastricato scabro	+4,0

Tabella II – Correzione per il tipo di manto stradale

Pendenza (%)	ΔL_g (dB(A))
5	0
6	+0,6
7	+1,2
8	+1,8
9	+2,4
per ogni ulteriore unità percentuale	+0,6

Tabella III – Correzione per la pendenza della strada

Situazione di traffico	ΔL_{vb} (dB(A))
In prossimità di semafori	+1,0
Velocità del flusso veicolare <30 km/h	-1,5

Tabella IV – Correzione per casi limite di traffico

Secondo le ipotesi fatte si procede al calcolo della pressione sonora del ricettore più prossimo alla strada (**ricettore n°3**).

Gli altri fabbricati presenti all'interno della fascia di pertinenza non sono stati presi in considerazione perché risultano essere ruderi o edifici non residenziali. A seguire si riportano le elaborazioni di calcolo effettuate per ciascun ricettore.

4.1.4 Determinazione del livello energetico medio del rumore veicolare ore diurne

$$\Delta L_V = +3,0 \text{ dB(A)}$$

$$\Delta L_F = 0 \text{ dB(A)}$$

$$\Delta L_B = 0 \text{ dB(A)}$$

$$\Delta L_S = 0 \text{ dB(A)}$$

$$\Delta L_G = +0,6 \text{ dB(A)}$$

$$\Delta L_{VB} = 0 \text{ dB(A)}$$

Il livello sul ciglio stradale (punto P₁ della figura 1) vale:

$$L_{P1,EQ} = 35,1 + 10 \log(220 + 8 \cdot 12) + 10 \log(25/6,50) + 3,0 + 0 + 0 + 0 + 0,6 + 0 = \underline{\underline{69,55 \text{ dB(A)}}}$$

Si ipotizza, d'ora in poi, il livello equivalente calcolato dal modello pari al livello stazionario di pressione sonora.

In base alla Norma UNI EN 1793-3 dal livello globale in dBA del rumore da traffico si determina lo spettro normalizzato del rumore da traffico. La norma definisce uno spettro normalizzato del rumore da traffico per la valutazione e la determinazione della prestazione acustica dei dispositivi progettati per ridurre il rumore dovuto a traffico vicino le strade. Lo spettro è espresso in livelli relativi di pressione sonora ponderata A, in decibel, in bande di terzo di ottava, L_i, nell'intervallo da 100 a 5.000 Hz.

Frequenza centrale di banda di terzo di ottava f _i (Hz)	Livelli relativi di pressione sonora (UNI EN 1793-3) L _i (dB(A))	Spettro normalizzato del rumore da traffico per il caso in esame L _{p1eq} - L _i
100	-20	49,55
125	-20	49,55
160	-18	51,55
200	-16	53,55
250	-15	54,55
315	-14	55,55
400	-13	56,55
500	-12	57,55
630	-11	58,55

800	-9	60,55
1000	-8	61,55
1250	-9	60,55
1600	-10	59,55
2000	-11	58,55
2500	-13	56,55
3150	-15	54,55
4000	-16	53,55
5000	-18	51,55

Occorre tenere conto del fatto che nella propagazione del suono si verificano fenomeni di attenuazione dovuti all'assorbimento del mezzo, alla dissipazione prodotta dalla presenza della vegetazione e soprattutto per "divergenza semicilindrica". Quest'ultima come conseguenza del fatto che man mano che ci si allontana dalla sorgente lineare, la potenza sonora si distribuisce su superfici sempre più grandi, con evidente conseguente diminuzione dell'intensità acustica e quindi del livello di pressione sonora.

In particolare l'intensità acustica assume l'espressione:

$$J = W \pi / r$$

dove W è la potenza della sorgente sonora ed r il raggio del cilindro. In tali ipotesi il livello di pressione acustica ad una distanza r dalla sorgente risulta essere:

$$L_{P1} \approx L_{J1} = L_W - 10 \log(r) - 5$$

4.1.5 Ricettore n° 3: determinazione del livello sulla facciata ore diurne

Non conoscendo il livello di potenza sonora emessa dai veicoli, si può determinare il livello di pressione sonora in un punto quando sia noto il livello di pressione in un altro punto:

$$L_{P2} = L_{P1} - 10 \log(r_2/r_1)$$

Dove con r_2 ed r_1 rispettivamente le distanze dei punti P_2 e P_1 della sorgente (punto S). Pertanto l'attenuazione dovuta alla divergenza risulta essere:

$$\Delta L = 10 \log(r_2/r_1) \approx 6,55 \text{ dB}$$

Considerando che l'edificio si trova ad una quota più bassa rispetto alla nuova strada di circa 12 m, non viene considerato nel calcolo l'attenuazione del terreno ma solo quello dovuto alla divergenza. Pertanto si ha:

$$L_{P2} = L_{P1} - 10 \log(29,40/6,50) = 62,99 \text{ dB(A)} < 65 \text{ dB(A)}$$

Dal calcolo previsionale si evince che la rumorosità prodotta dal traffico veicolare non supera i limiti di immissione come definito dal D.P.R. del 30.03.2004 n.142.

4.1.6 Determinazione del livello energetico medio del rumore veicolare ore notturne

$$\Delta L_V = +3,0 \text{ dB(A)}$$

$$\Delta L_F = 0 \text{ dB(A)}$$

$$\Delta L_B = 0 \text{ dB(A)}$$

$$\Delta L_S = 0 \text{ dB(A)}$$

$$\Delta L_G = +0,6 \text{ dB(A)}$$

$$\Delta L_{VB} = 0 \text{ dB(A)}$$

Per quanto riguarda i passaggi dei veicoli durante le ore notturne, vista la natura della strada è ragionevole ipotizzare una riduzione del flusso pari al 75% di quello diurno e quindi si avrà:

- **$N_L = 44$ veicoli/h**
- **$N_w = 2$ veicoli/h**

Il livello sul ciglio stradale (punto P_1 della figura 1) vale:

$$L_{P1, EQ} = 35,1 + 10 \log(44 + 8 \cdot 2) + 10 \log(25/6,50) + 3,0 + 0 + 0 + 0 + 0,6 + 0 = \underline{\underline{58,73 \text{ dB(A)}}}$$

Si ipotizza, d'ora in poi, il livello equivalente calcolato dal modello pari al livello stazionario di pressione sonora.

In base alla Norma UNI EN 1793-3 dal livello globale in dBA del rumore da traffico si determina lo spettro normalizzato del rumore da traffico. La norma definisce uno spettro normalizzato del rumore da traffico per la valutazione e la determinazione della prestazione acustica dei dispositivi progettati per ridurre il rumore dovuto a traffico vicino le strade. Lo spettro è espresso in livelli relativi di pressione sonora ponderata A, in decibel, in bande di terzo di ottava, L_i , nell'intervallo da 100 a 5.000 Hz.

Frequenza centrale di banda di terzo di ottava f_i (Hz)	Livelli relativi di pressione sonora (UNI EN 1793-3) L_i (dB(A))	Spettro normalizzato del rumore da traffico per il caso in esame $L_{p1eq} - L_i$
100	-20	48,73
125	-20	48,73
160	-18	40,73
200	-16	42,73
250	-15	43,73
315	-14	44,73
400	-13	45,73

500	-12	46,73
630	-11	47,73
800	-9	49,73
1000	-8	50,73
1250	-9	49,73
1600	-10	48,73
2000	-11	47,73
2500	-13	45,73
3150	-15	43,73
4000	-16	42,73
5000	-18	40,73

Occorre tenere conto del fatto che nella propagazione del suono si verificano fenomeni di attenuazione dovuti all'assorbimento del mezzo, alla dissipazione prodotta dalla presenza della vegetazione e soprattutto per "divergenza semicilindrica". Quest'ultima come conseguenza del fatto che man mano che ci si allontana dalla sorgente lineare, la potenza sonora si distribuisce su superfici sempre più grandi, con evidente conseguente diminuzione dell'intensità acustica e quindi del livello di pressione sonora.

In particolare l'intensità acustica assume l'espressione:

$$J = W \pi / r$$

dove W è la potenza della sorgente sonora ed r il raggio del cilindro. In tali ipotesi il livello di pressione acustica ad una distanza r dalla sorgente risulta essere:

$$L_{P1} \simeq L_{J1} = L_W - 10\log(r) - 5$$

4.1.7 Ricettore n° 3: determinazione del livello sulla facciata ore notturne

Non conoscendo il livello di potenza sonora emessa dai veicoli, si può determinare il livello di pressione sonora in un punto quando sia noto il livello di pressione in un altro punto:

$$L_{P2} = L_{P1} - 10\log(r_2/r_1)$$

Dove con r_2 ed r_1 rispettivamente le distanze dei punti P_2 e P_1 della sorgente (punto S). Pertanto l'attenuazione dovuta alla divergenza risulta essere:

$$\Delta L = 10\log(r_2/r_1) \simeq 6,55\text{dB}$$

Considerando che l'edificio si trova ad una quota più bassa rispetto alla nuova strada di circa 12 m, non viene considerato nel calcolo l'attenuazione del terreno ma solo quello dovuto alla divergenza. Pertanto si ha:

$$L_{P2} = L_{P1} - 10\log(29,40/6,50) = 52,18 \text{ dB(A)} < 55 \text{ dB(A)}$$

Dal calcolo previsionale si evince che la rumorosità prodotta dal traffico veicolare non supera i limiti di immissione come definito dal D.P.R. del 30.03.2004 n.142.

