

A2 Autostrada del Mediterraneo
Lavori di costruzione del nuovo
svincolo di Cosenza Nord al Km 250+000
in località Settimo di Rende

PROGETTO DEFINITIVO

IL GEOLOGO <i>Dott. Geol. Giuseppe Cerchiaro</i> Ordine dei geologi della Calabria n. 528	I PROGETTISTI SPECIALISTICI <i>Ing. Federico Koch</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. A24924	PROGETTAZIONE ATI: (Mandataria) GP INGENNERIA (Mandante) <i>GESTIONE PROGETTI INGENNERIA srl</i>
COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE <i>Ing. Vincenzo Secreti</i> Ordine Ingegneri Provincia di Crotone n. 412	<i>Ing. Paolo Orsini</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 13817	(Mandante) IRD (Mandante) <i>IRD ENGINEERING</i>
IL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA <i>Dott. Alessandro Grispino</i> Albo Nazionale Tecnici competenti in Acustica n. 8527 del 10/12/2018 Albo Nazionale Tecnici competenti in Acustica n. 8527	<i>Ing. Giuseppe Resta</i> Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 20629	(Mandante) HYpro (Mandante) <i>Studio di Architettura e Ingegneria Moderna</i>
VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO <i>Ing. Biagio Marra</i>	<i>Ing. Vincenzo Secreti</i> Ordine Ingegneri Provincia di Crotone n. 412	IL PROGETTISTA E RESPONSABILE DELL'INTEGRAZIONE DELLE PRESTAZIONI SPECIALISTICHE. (DPR207/10 ART 15 COMMA 12): Dott. Ing. GIORGIO GUIDUCCI ORDINE INGEGNERI ROMA Ordine Ingegneri Provincia di Roma n. 140354035

INTERVENTI DI INSERIMENTO PAESAGGISTICO AMBIENTALE
INQUINAMENTO ACUSTICO

Inquinamento acustico: Relazione acustica

CODICE PROGETTO			NOME FILE	REVISIONE	SCALA
COMP.	PROGETTO	LIV. ANNO	T00IA02AMBRE01C		
DP	UC0085	D19	CODICE ELAB. T O O I A 0 2 A M B R E 0 1	C	-
C	Revisione a seguito nota prot. 13604 del 04/12/2023	Dicembre'23	Pettinato	Grispino	Guiducci
B	Revisione a seguito di istruttoria ANAS	Ottobre'22	Pettinato	Grispino	Guiducci
A	Emissione	Dicembre'21	Pettinato	Grispino	Guiducci
REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO

INDICE

1. <u>PREMESSA</u>	2
1.1. SINTESI DEL PROGETTO	2
2. <u>QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO</u>	4
3. <u>METODOLOGIA ADOTTATA PER LA VALUTAZIONE</u>	10
4. <u>IL MODELLO DI CALCOLO</u>	12
5. <u>MONITORAGGIO ACUSTICO</u>	16
5.1. CENSIMENTO RICETTORI	16
5.2. PUNTI DI MISURA	17
6. <u>CREAZIONE DEGLI SCENARI DI SIMULAZIONE</u>	19
6.1. DATI DI TRAFFICO.....	20
7. <u>VALUTAZIONE DELLO SCENARIO STATO ATTUALE</u>	22
7.1. TARATURA DEL MODELLO.....	22
8. <u>VALUTAZIONE PREVISIONALE STATO DI PROGETTO ANTE MITIGAZIONI</u>	23
9. <u>IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE</u>	25
9.1. STIMA PRELIMINARE DELL'IMPATTO ACUSTICO	25
10. <u>RAPPORTO OPERA-AMBIENTE</u>	27

PROGETTAZIONE ATI:

1. PREMESSA

Il progetto prevede la realizzazione dello svincolo di Cosenza Nord al km 250+000 in località Settimo di Rende.

Sarà pertanto determinato in via previsionale, analizzato e successivamente valutato il clima acustico presente nel territorio limitrofo al tracciato della nuova Variante.

Ai fini della valutazione ambientale per la componente acustica, sarà presa in esame l'area interessata dal passaggio della nuova variante verificando dapprima su area vasta e poi puntualmente, l'impatto acustico del tracciato dell'infrastruttura in termini di rispetto della normativa vigente in materia di inquinamento acustico.

Nel corso dello studio saranno inoltre identificate le eventuali altre aree che necessitino di interventi di riduzione della rumorosità e verranno di conseguenza indicate le opere di mitigazione occorrenti.

I rilievi acustici, le elaborazioni numeriche delle misure e la redazione della presente relazione sono stati eseguiti dal Tecnico Competente in Acustica Ambientale Dott. Alessandro Grispino iscritto all'albo nazionale tecnici competenti in acustica al numero 8527 del 10/12/2018.

1.1. SINTESI DEL PROGETTO

Il progetto dello svincolo di Cosenza Nord al km 250+000, in località Settimo di Rende, si inserisce fra le risposte date dall'ANAS all'esigenza, rappresentata nel tempo dagli Enti Locali, di migliorare e potenziare le connessioni fra la rete locale e l'autostrada Salerno - Reggio Calabria.

La sua funzione è quella di agevolare l'accesso alla città di Rende che costituisce la prima direttrice di sviluppo della città di Cosenza. In particolare l'opera è volta a migliorare il collegamento con l'area industriale, ad Est dell'autostrada e la zona universitaria di Arcavacata, ad Ovest dell'autostrada.

Lo schema di svincolo è del tipo a trombetta, con cappio sul lato carreggiata sud dell'autostrada e viabilità di collegamento principalmente sul lato carreggiata nord all'interno di un'area pianeggiante racchiusa fra l'Autostrada Salerno - Reggio Calabria, le linee ferroviarie Sibari-Paola e Cosenza-Paola e l'area industriale di Settimo.

Il posizionamento planimetrico del nuovo svincolo è stato fortemente condizionato dal contesto infrastrutturale al contorno in quanto l'opera di attraversamento in sottovia dell'autostrada era già stata realizzata, al km 250+000, in occasione dei lavori di ammodernamento dell'asse proprio in previsione della nuova intersezione. Inoltre al km 249+600 (in direzione Salerno) l'autostrada è

PROGETTAZIONE ATI:

attraversata, in obliquo, dal viadotto della ferrovia Sibari-Paola e al Km 250+500 (in direzione Reggio Calabria) è invece presente, sempre con attraversamento in viadotto ed in obliquo, la ferrovia Cosenza-Paola. Entrambe le opere erano già presenti all'epoca del progetto di ammodernamento dell'asse autostradale il cui tracciato, per non andare ad interferire con questi due importanti scavalchi, le ha sottopassate sfruttando la campitura delle travate esistenti. Da ciò consegue che la distanza attualmente esistente tra pile e piattaforma autostradale non consente alcun ampliamento della piattaforma, condizionando di fatto l'eventuale realizzazione, in questo tratto, delle corsie accelerazione e decelerazione.

In particolare in corrispondenza della zona immediatamente a nord del tratto in cui è prevista la realizzazione del nuovo svincolo, la curva planimetrica di raggio 945 m può essere percorsa ad una velocità di sicurezza, per motivi di visibilità, di poco inferiore a 130 km/h in direzione Salerno (curva destrorsa) e di poco inferiore a 105 km/h in direzione Reggio Calabria (curva sinistrorsa). Considerazioni del tutto analoghe valgono per la curva successiva di raggio 1000 m in direzione Salerno e quindi, constatato che realizzare gli ampliamenti di piattaforma per visibilità comporterebbe di fatto degli importanti ed onerosi interventi sul tratto interessato (dell'ordine dei 3,5 m), trattandosi di tratto di autostrada esistente e di recente realizzazione la normativa rende possibile la realizzazione di interventi mitigativi "non strutturali" quali l'introduzione di limitazioni di velocità localizzate introdotte in un coerente piano di segnalamento.

PROGETTAZIONE ATI:

2. QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

Per valutare la compatibilità ambientale dell'infrastruttura stradale in studio, si è tenuto conto sia della normativa nazionale vigente che di alcune Direttive Comunitarie di seguito elencate.

Direttive Comunitarie:

- Direttiva 2002/49/CE determinazione e gestione del rumore ambientale;
- Raccomandazione 2003/613/CE concernente le linee guida relative ai metodi di calcolo per il rumore dell'attività industriale, degli aeromobili, del traffico veicolare e ferroviario e i relativi dati di rumorosità.

Normativa nazionale sull'inquinamento acustico:

- D.P.C.M. 01/03/91 - Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell' ambiente esterno;
- Legge n. 447/95 - Legge quadro sull'inquinamento acustico;
- D.P.C.M. 14/11/97 - Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore;
- D.P.C.M. 05/12/97 - Requisiti acustici passivi degli edifici;
- D.M. 16/04/98 - Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico;
- D.P.R. n. 142 del 30/03/2004 - Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare.

D.P.C.M. 1 marzo 1991: Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell' ambiente esterno.

Il presente decreto stabilisce in attuazione dell'art. 2, comma 14, della legge 8 luglio 1986, n. 349, limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno.

Il decreto in esame si propone, quindi, di stabilire i limiti di accettabilità dei livelli di rumore, validi su tutto il territorio nazionale, quali misure immediate ed urgenti di salvaguardia della qualità ambientale e dell'esposizione urbana al rumore, ormai quasi interamente superata dalla Legge Quadro 447/95 in materia di tutela dell'ambiente dall'inquinamento acustico che fissa i limiti adeguati al progresso tecnologico ed alle esigenze emerse in sede di applicazione del presente decreto.

I limiti ammissibili in ambiente esterno sono stabiliti dal DPCM, sulla base del piano di zonizzazione acustica redatto dai Comuni che, sulla base di indicatori di natura urbanistica, suddividono il proprio

PROGETTAZIONE ATI:

territorio in zone diversamente “sensibili”. A tali zone sono associati dei livelli limite di rumore diurno e notturno, espressi in termini di livello equivalente continuo (Leq) misurato con curva di ponderazione A, corretto per tenere conto dell’eventuale presenza di componenti impulsive o componenti tonali. Tale valore è definito livello di rumore ambientale corretto, mentre il livello di fondo, in assenza della specifica sorgente è detto livello di rumore residuo.

L’accettabilità del rumore si basa sul rispetto di due criteri:

Il **criterio differenziale**, riferito agli ambienti confinati, per il quale la differenza tra il livello di rumore ambientale corretto ed il livello di rumore residuo non deve superare i 5 dB(A) nel periodo diurno (ore 6:00-22:00) e 3 dB(A) nel periodo notturno (ore 22:00-06:00). Le misure s’intendono effettuate all’interno del locale disturbato a finestre aperte. Il rumore ambientale non deve comunque superare i valori di 60 dB(A) nel periodo diurno e 45 dB(A) nel periodo notturno. Il rumore ambientale è sempre accettabile se, a finestre chiuse, non si superano i valori di 40 dB(A) di giorno e 30 dB(A) di notte;

Il **criterio assoluto**, riferito agli ambienti esterni, per il quale è necessario verificare che il livello di rumore ambientale corretto non superi i limiti assoluti stabiliti in funzione della destinazione d’uso del territorio e della fascia oraria, ai sensi dell’art. 2 del presente D.P.C.M.

Ai sensi dell’art. 2 “ai fini della determinazione dei limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, i comuni adottano la classificazione in zone riportate nella Tabella 1. I limiti massimi dei livelli sonori equivalenti, fissati in relazione alla diversa destinazione d’uso del territorio, sono indicati nella Tabella 2”

CLASSI TERRITORIALI	DESCRIZIONE
CLASSE I Aree particolarmente protette	Aree nelle quali la quiete rappresenta un elemento di base per la loro utilizzazione: aree ospedaliere, scolastiche, aree destinate al riposo e allo svago, aree residenziali rurali, aree di particolare interesse urbanistico, parchi pubblici, ecc
CLASSE II Aree destinate ad uso prevalentemente residenziale	Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, con limitata presenza di attività commerciali ed assenza di attività industriali e artigianali
CLASSE III Aree di tipo misto	Aree urbane interessate da traffico veicolare locale o di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, uffici con limitata presenza di attività artigianali e con assenza di attività industriali; aree rurali interessate da attività che impiegano macchine operatrici
CLASSE IV Aree di intensa attività umana	Aree urbane interessate da intenso traffico veicolare, con alta densità di popolazione, con elevata presenza di attività commerciali e uffici, con presenza di attività artigianali; le aree in prossimità di strade di grande comunicazione e di linee ferroviarie; le aree portuali, le aree con limitata presenza di piccole industrie
CLASSE V Aree prevalentemente industriali	Aree interessate da insediamenti industriali e con scarsità di abitazioni
CLASSE VI Aree esclusivamente industriali	Aree esclusivamente interessate da attività industriali e prive di insediamenti abitativi

Tabella 1: Classi di destinazione d’uso del territorio

PROGETTAZIONE ATI:

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO (06-22) Leq(A)	NOTTURNO (22-06) Leq(A)
CLASSE I	50	40
CLASSE II	55	45
CLASSE III	60	50
CLASSE IV	65	55
CLASSE V	70	60
CLASSE VI	70	70

Tabella 2: Limiti massimi Leq(A)

Per i comuni non dotati di classificazione acustica prevista dall'art. 2 si adottano i valori di cui all'art. 6

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO (06-22) Leq(A)	NOTTURNO (22-06) Leq(A)
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 3: Limiti massimi Leq (A) per Comuni sprovvisti di P.Z.A.

Legge n.447 del 26/10/95: "Legge Quadro sull'Inquinamento Acustico"

Stabilisce i principi fondamentali in materia di tutela dell'ambiente esterno e dell'ambiente abitativo dall'inquinamento acustico inteso come rumore tale da provocare fastidio o disturbo al riposo e alle attività umane, pericolo per la salute umana, deterioramento degli ecosistemi dei beni materiali e dei monumenti, dell'ambiente abitativo o dell'ambiente esterno o tale da interferire con le legittime fruizioni degli ambienti stessi.

Oltre alla definizione di inquinamento acustico, vengono fornite le definizioni di ambiente abitativo, che riprende quella già contenuta nel D.P.C.M. 01/03/91, e di sorgenti sonore fisse e mobili.

Rispetto al D.P.C.M. 01/03/91 che fissava esclusivamente i limiti massimi di immissione in riferimento alle classi di destinazione d'uso del territorio, la Legge Quadro introduce i concetti di valori di emissione, attenzione e qualità (art.2 comma 1 lettere e,f,g e h). La legge inoltre, effettua una ripartizione delle competenze tra Stato, Regioni, Provincie e Comuni in materia di inquinamento acustico.

Nell'art.4 si indica che i Comuni procedono alla classificazione del proprio territorio nelle zone previste dalle vigenti disposizioni per l'applicazione dei valori di qualità di cui all'art.4, comma 1, lettera h, vale adire alla zonizzazione acustica per individuare i livelli di rumore da conseguire nel breve, nel medio e nel lungo periodo con le tecnologie e le metodologie di risanamento disponibili, per realizzare gli obiettivi di tutela previsti dalla presente legge, valori che sono determinati in

PROGETTAZIONE ATI:

funzione della tipologia della sorgente, del periodo della giornata e della destinazione d'uso della zona da proteggere (art.2, comma 2).

Inoltre, la legge stabilisce che le Regioni, entro un anno dall'entrata in vigore, devono definire i criteri di zonizzazione acustica del territorio comunale fissando il divieto di contatto diretto di aree, anche appartenenti a comuni confinanti, quando i valori di qualità si discostano in misura superiore a 5 dB(A).

D.P.C.M. 14/11/1997: "Determinazione dei valori limiti delle sorgenti sonore".

Il D.P.C.M. del 14 novembre 1997 integra le indicazioni normative, in tema di "disturbo da rumore", espresso sia dal D.P.C.M. 1 marzo 1991 che dalla successiva Legge quadro n. 447 del 26 ottobre 1995.

Inoltre, introduce il concetto dei valori limite di emissione, 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, ed i valori di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella tabella A dello stesso decreto che corrispondono sostanzialmente alle classi previste dal D.P.C.M. del 1 marzo 1991.

I valori limite di emissione sono intesi come valore massimo di rumore che può essere emesso da una sorgente sonora, misurato in prossimità della sorgente stessa, come da art.2, comma 1, lettera e), della legge 26 ottobre 1995 n.447, sono riferiti alle sorgenti fisse e a quelle mobili. Suddetti valori, di cui alla Tabella 4, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti riferendosi però a misure effettuate sui ricettori.

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO (06-22) Leq(A)	NOTTURNO (22-06) Leq(A)
CLASSE I Aree particolarmente protette	45	35
CLASSE II Aree prevalentemente residenziale	50	40
CLASSE III Aree miste	55	45
CLASSE IV Aree di intensa attività umana	60	50
CLASSE V Aree prevalentemente industriali	65	55
CLASSE VI Aree esclusivamente industriali	65	65

Tabella 4: Limiti massimi Leq (A)

PROGETTAZIONE ATI:

D.M. 16/4/98: “Tecniche di rilevamento e di misurazione dell’inquinamento acustico”.

Individua le specifiche che devono essere soddisfatte dal sistema di misura e le relative norme di riferimento. In particolare definisce:

- metodologie ed obblighi di calibrazione e taratura della strumentazione adottata;
- i criteri e le modalità di misura dell’inquinamento acustico in ambienti abitativi, traffico ferroviario e veicolare.

Viene inoltre definito il parametro fisico adottato per la misura del rumore come Livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A": valore del livello di pressione sonora ponderata "A" di un suono costante che, nel corso di un periodo specificato T, ha la medesima pressione quadratica media di un suono considerato, il cui livello varia in funzione del tempo.

D.P.R. 30 marzo 2004, n. 142: “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”

Il decreto in esame è quello cui si è fatto riferimento per l’individuazione dei limiti di Livello equivalente diurno e notturno. Il decreto infatti stabilisce le norme per la prevenzione e il contenimento dell’inquinamento da rumore avente origine dall’esercizio delle infrastrutture stradali di cui al comma 2 art. 2 del D.P.R..

Le disposizioni previste dal decreto si applicano alla realizzazione di nuove infrastrutture, alle infrastrutture esistenti compreso l’ampliamento della sede e l’affiancamento a quelle esistenti.

L’art. 3 del suddetto decreto stabilisce le fasce di pertinenza acustica per tipologia di infrastruttura stradale, sia essa di nuova realizzazione sia essa preesistente.

Agli artt. 4 e 5 vengono, invece, individuati i limiti di immissione per le infrastrutture stradali rispettivamente di nuova realizzazione ed esistenti

All’art. 6 si chiariscono gli interventi per il rispetto dei suddetti limiti:

- 1) Per le infrastrutture di cui all’articolo 2, comma 3, il rispetto dei valori riportati dall’allegato 1 e, al di fuori della fascia di pertinenza acustica, il rispetto dei valori stabiliti nella tabella C del decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, pubblicato nella Gazzetta Ufficiale n. 280 del 1° dicembre 1997, è verificato in facciata degli edifici ad 1 metro dalla stessa ed in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione nonché dei ricettori.
- 2) Qualora i valori limite per le infrastrutture di cui al comma 1, ed i valori limite al di fuori della fascia di pertinenza, stabiliti nella tabella C del citato decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 14 novembre 1997, non siano tecnicamente conseguibili, ovvero

PROGETTAZIONE ATI:

qualora in base a valutazioni tecniche, economiche o di carattere ambientale si evidenzia l'opportunità di procedere ad interventi diretti sui ricettori, deve essere assicurato il rispetto dei seguenti limiti:

- a) 35 dB(A) Leq notturno per ospedali, case di cura e case di riposo;
 - b) 40 dB(A) Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
 - c) 45 dB(A) Leq diurno per le scuole.
- 3) I valori di cui al comma 2 sono valutati al centro della stanza, a finestre chiuse, all'altezza di 1,5 metri dal pavimento.
 - 4) Per i ricettori inclusi nella fascia di pertinenza acustica di cui all'articolo 3, devono essere individuate ed adottate opere di mitigazione sulla sorgente, lungo la via di propagazione del rumore e direttamente sul ricettore, per ridurre l'inquinamento acustico prodotto dall'esercizio dell'infrastruttura, con l'adozione delle migliori tecnologie disponibili, tenuto conto delle implicazioni di carattere tecnico-economico.

Tipo di strada (secondo il codice della strada)	Sottotipi a fini Acustici (1)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole ⁽²⁾ , ospedali, case di cura/riposo		Altri ricettori	
			Diurno dB(A)	Notturno dB(A)	Diurno dB(A)	Notturno dB(A)
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 (carreggiate separate e tipo IV CNR 1980)	100 (Fascia A)	50	40	70	60
		150 (Fascia B)			65	55
	Cb (tutte le altre strade extraurbane secondarie)	100 (Fascia A)			70	60
		150 (Fascia B)			65	55
D Urbana di scorrimento	Da (strade a carreggiate separate e interquartiere)	100 (Fascia A)	50	40	70	60
	Db (tutte le altre strade urbane di scorrimento)	100 (Fascia B)			65	55
E Urbana di quartiere	-	30	definiti dai Comuni, nel rispetto dei valori riportati in tab. C allegata al D.P.C.M. del 14/11/97 e in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'art. 6, comma 1, lettera a), della L. 447/95			
F Locale	-	30				

⁽¹⁾ secondo DM 5.11.01 - Norme funz. e geom. per la costruzione delle strade per le strade di nuova realizzazione; secondo Norme CNR 1980 e direttive PUT per strade esistenti e assimilabili
⁽²⁾ per le scuole vale solo il limite diurno

Tabella 5: Limiti massimi di immissione

PROGETTAZIONE ATI:

3. METODOLOGIA ADOTTATA PER LA VALUTAZIONE

Il presente studio è stato condotto in base alle disposizioni del D.P.R. 30/03/2004 n. 142 “Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell’inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare”, per ciò che riguarda l’individuazione e l’ampiezza delle fasce di pertinenza acustica ed i relativi limiti di riferimento acustici da rispettare.

Nello specifico applicando il D.P.R. 142 l’intervento di razionalizzazione delle intersezioni del tratto di interesse ricade negli interventi di cui alla tabella 2 dello stesso D.P.R. “Strade esistenti e assimilabili” in cui sono definite le fasce di pertinenza acustica e i limiti di immissione acustica da rispettare all’interno di tali fasce per come di seguito sintetizzato:

Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole ⁽²⁾ , ospedali, case di cura/riposo		Altri ricettori	
	100 (Fascia A)	50	40	70
150 (Fascia B)	65			55

Tabella 6: Limiti massimi di immissione

Si rileva, che il solo Comune di Montalto Uffugo, con D.C.C. n.21 del 27/06/2023 si è dotato di Piano di Classificazione Acustica. Il Comune di Rende, non è dotato di un Piano di zonizzazione acustica, quindi per la porzione di territorio in cui ricade l’intero intervento, al di fuori delle fasce di pertinenza sopra definite, sono da considerare i limiti di cui al D.P.C.M. 1991

FASCIA TERRITORIALE	DIURNO (06-22) Leq(A)	NOTTURNO (22-06) Leq(A)
Territorio nazionale	70	60
Zona urbanistica A	65	55
Zona urbanistica B	60	50
Zona esclusivamente industriale	70	70

Tabella 7: Limiti massimi di immissione

È stato, inoltre considerato, del D.M. 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”, per ciò che riguarda l’individuazione delle sorgenti concorsuali, della fascia di pertinenza in cui valutare la Concorsualità ed i limiti di riferimento da rispettare all’interno dell’area concorsuale (considerata come l’area di sovrapposizione tra le fasce di pertinenza acustica delle sorgenti considerate concorsuali).

PROGETTAZIONE ATI:

Nell'area in esame le sorgenti infrastrutturali potenzialmente concorsuali con l'infrastruttura di progetto sono le seguenti:

- SP241
- Linea ferroviaria: Paola-Cosenza
- Linea ferroviaria: Paola-Sibari
- Linea ferroviaria: Cosenza-Sibari

e per la cui concorsualità sono stati adottati i seguenti valori limite ricalcolati:

	Progetto Fascia A	Progetto Fascia B P
Infrastruttura1 Fascia A	67 dB(A) Leq diurno	63,8 dB(A) Leq diurno
	57 dB(A) Leq notturno	53,8 dB(A) Leq notturno
Infrastruttura1 Fascia B	68,8 dB(A) Leq diurno	62 dB(A) Leq diurno
	58,8 dB(A) Leq notturno	52 dB(A) Leq notturno

Tabella 8: Limiti di soglia nel caso di una sola infrastruttura concorsuale

	Infrastruttura 1 Fascia A	Infrastruttura 1 Fascia B
Infrastruttura 2 Fascia A	65,2 dB(A) Leq diurno	66,4 dB(A) Leq diurno
	55,2 dB(A) Leq notturno	56,4 dB(A) Leq notturno
Infrastruttura 2 Fascia B	66,4 dB(A) Leq diurno	67,9 dB(A) Leq diurno
	56,4 dB(A) Leq notturno	57,9 dB(A) Leq notturno

Tabella 9: Limiti di soglia per fascia A del Progetto nel caso di due infrastrutture concorsuali

	Infrastruttura 1 Fascia A	Infrastruttura 1 Fascia B
Infrastruttura 2 Fascia A	61,4 dB(A) Leq diurno	62,9 dB(A) Leq diurno
	51,4 dB(A) Leq notturno	52,9 dB(A) Leq notturno
Infrastruttura 2 Fascia B	62,9 dB(A) Leq diurno	60,2 dB(A) Leq diurno
	52,9 dB(A) Leq notturno	50,2 dB(A) Leq notturno

Tabella 10: Limiti di soglia per fascia B del Progetto nel caso di due infrastrutture concorsuali

La valutazione della componente rumore, costituita da parte delle infrastrutture stradali dal transito dei veicoli, è stata eseguita grazie all'impiego di un modello di simulazione, **SoundPlan**, della propagazione delle onde sonore negli spazi esterni. Tale approccio prevede la schematizzazione tridimensionale dell'intera area interessata dall'intervento, le sorgenti di traffico e ogni altro parametro che consenta di simulare il fenomeno della propagazione delle onde sonore.

I risultati ottenuti consentono di valutare i livelli equivalenti di pressione sonora durante il periodo diurno e notturno come previsto dalle norme vigenti.

PROGETTAZIONE ATI:

4. IL MODELLO DI CALCOLO

Lo studio è stato effettuato utilizzando il software specifico SOUNDPLAN 7.4 (che verrà indicato in seguito con SOUNDPLAN) della società Braunstein+Berndt GmbH. SOUNDPLAN è in grado di valutare il rumore emesso da vari tipi di sorgenti utilizzando vari standard selezionabili dall'operatore a seconda della situazione in esame. Il software previsionale acustico suddetto è in grado di eseguire l'analisi della propagazione sonora nell'ambiente esterno sulla base delle relazioni contenute nella norma ISO 9613 per quanto riguarda la modellizzazione di sorgenti puntiformi, lineari, superficiali, nel modello NPBM –Routes 96 per la modellizzazione di strade, autostrade e percorsi stradali, nel modello RMR per la realizzazione di ferrovie e tramvie.

I risultati sono prodotti sia in forma tabellare, sia in forma grafica. Per l'effettuazione della valutazione SOUNDPLAN richiede, in ingresso, la definizione della mappa del sito interessato: tale operazione può essere effettuata importando, in formato dxf di AutoCAD, una cartina digitalizzata della zona di interesse. La mappa deve contenere tutti gli oggetti necessari per il calcolo della generazione e della propagazione del rumore, devono quindi essere presenti: le sorgenti, le linee di livello, i ricettori, gli edifici e le eventuali protezioni dal rumore. Per ogni oggetto, singolarmente, devono essere definiti i parametri geometrici ed acustici. Nel caso in esame, in cui la sorgente è una strada, devono essere impostati alcuni parametri specifici, dipendenti dal modello standard che viene utilizzato dal software per effettuare i calcoli. Il programma SOUNDPLAN è un software di mappatura del rumore che mette a disposizione una serie di algoritmi, raccolti in librerie, che descrivono la propagazione sonora dovuta a diverse sorgenti: traffico veicolare, ferroviario, rumore industriale, etc.

La scelta di applicare tale modello di simulazione è stata effettuata in considerazione delle caratteristiche del modello, del livello di dettaglio che è in grado di raggiungere e, inoltre, della sua affidabilità ampiamente garantita dalle applicazioni in campo stradale, ferroviario, aeroportuale già effettuate in altri studi analoghi.

Il codice di calcolo in questione è un modello previsionale ad "ampio spettro" in quanto permette di studiare fenomeni acustici generati da rumore stradale, ferroviario, aeroportuale e industriale utilizzando di volta in volta gli standard internazionali più ampiamente riconosciuti. Per la simulazione del livello immesso sul territorio dal traffico veicolare e tranviario sono state utilizzate le librerie consigliate dalla recente Direttiva Europea 2002/49 per il calcolo del rumore da traffico attualmente recepita dallo stato italiano attraverso il Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n. 194.

PROGETTAZIONE ATI:

RUMORE VEICOLARE

Per quanto riguarda il rumore veicolare si tratta del “Nouvelle Methode de Prevision de Bruit - Routes 1996” messo a punto da alcuni noti istituti francesi costituenti i Servizi Tecnici del Ministère de l’Equipement (CSTB, SETRA, LCPC, LRPC). Il metodo è rivolto esclusivamente alla modellizzazione del rumore da traffico stradale, ed è nato come evoluzione di un metodo risalente agli anni '80 (esposto nella “Guide de Bruit” del 1980) e proposto ufficialmente per essere di ausilio agli Enti pubblici ed agli studi professionali privati nelle attività di previsione riguardanti il rumore. I parametri richiesti dal NMPB per caratterizzare le sorgenti del traffico stradale sono essenzialmente legati al flusso orario Q del traffico veicolare: tale flusso permette di calcolare il valore di emissione sonora a partire dagli abachi 4.1 e 4.2 della “Guide du Bruit des Transports terrestres – Partie IV: Methode détaillée route” del 1980. Tale abaco, riportato nella figura seguente, indica per lettura diretta il valore del livello sonoro equivalente su un’ora in dB(A) (chiamato emissione sonora E) generato dalla circolazione di un veicolo leggero o di un veicolo pesante.

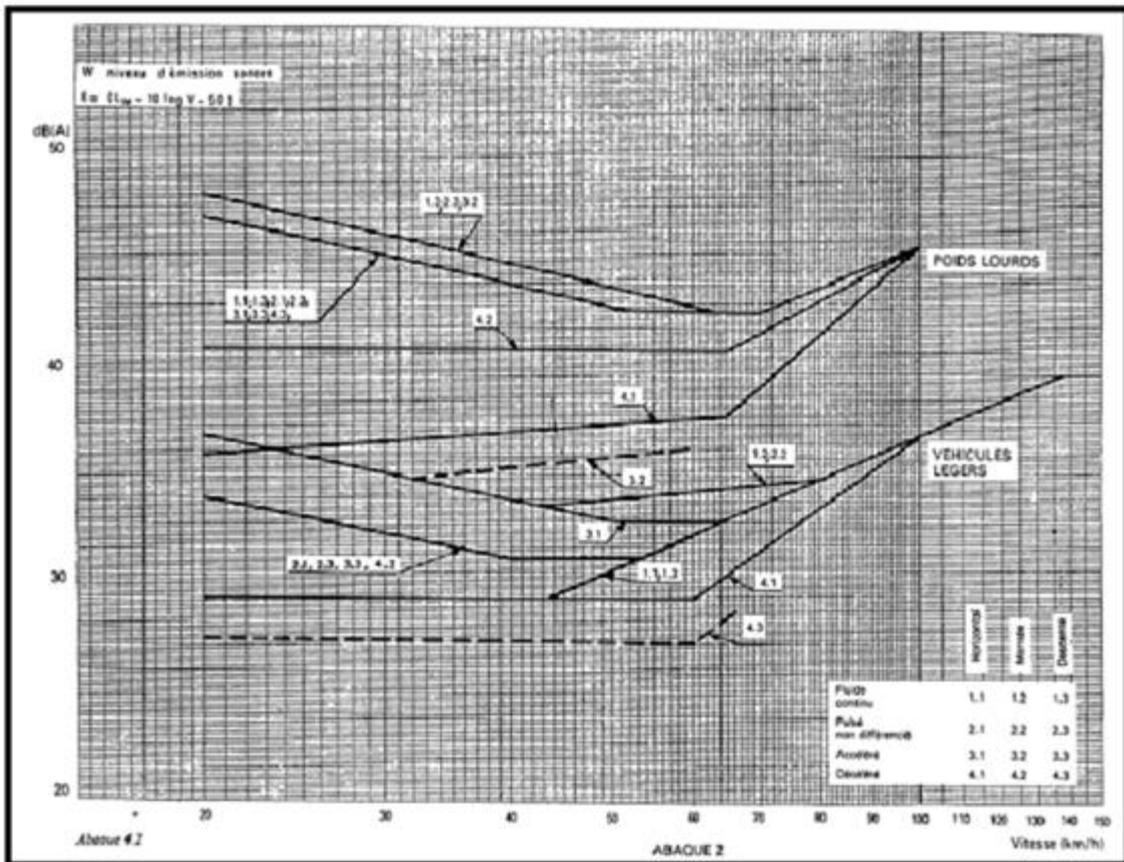


Figura 4-1 – Valore del livello sonoro equivalente su un’ora in dB(A) generato dalla circolazione di un veicolo leggero o di un veicolo pesante

PROGETTAZIONE ATI:

La relazione finale utilizzata per calcolare il livello di potenza acustica di una sorgente puntiforme L_{Awi} rappresentante un tratto omogeneo di strada e dunque:

$$L_{Awi} = [(EVL + 10 \log QVL) + (EPL + 10 \log QPL)] + 20 + 10 \log(li) + R(j)$$

dove EVL ed EPL sono i livelli di emissione calcolati con l'abaco del C.ET.UR. per i veicoli leggeri e pesanti, QVL e QPL i corrispondenti flussi orari, li e la la lunghezza in metri del tratto di strada omogeneo ed $R(j)$ il valore dello spettro di rumore stradale normalizzato tratto dalla EN 1793-3.

Per modellizzare completamente il traffico stradale occorre quindi introdurre le seguenti informazioni:

- Flusso orario di veicoli leggeri e veicoli pesanti;
- Velocità dei veicoli leggeri e pesanti;
- Tipo di traffico (continuo, pulsato, accelerato, decelerato);
- Numero di carreggiate;
- Distanza del centro della carreggiata dal centro strada;
- Profilo della sezione stradale.

Il modello proposto dalla NMPB tiene invece conto del comportamento della propagazione al variare della frequenza a causa dell'effetto fondamentale che tale parametro assume in relazione alla propagazione a distanza: ciò viene realizzato facendo uso di uno spettro normalizzato del traffico stradale proposto in sede normativa dal CEN attraverso la norma EN 1793-3(1995).

Il criterio di distanza adottato per la suddivisione della sorgente lineare in sorgenti puntiformi è classico:

$$L = 0.5 d$$

dove L è la lunghezza del tratto omogeneo di strada e d la distanza fra sorgente e ricevitore. Il suolo, da cui si ricava la componente di attenuazione relativa all'assorbimento del terreno, viene modellizzato assumendo che il coefficiente G (adimensionale, definito dalla ISO 9613) possa valere 0 (assorbimento nullo, suoli compatti, asfalto) oppure 1 (assorbimento totale, suoli porosi, erbosi).

In realtà, poiché tale coefficiente può variare in modo continuo fra 0 e 1, è possibile assegnare un valore calcolabile secondo un metodo dettagliato che permette di ottenere un valore medio che tiene anche conto delle condizioni di propagazione.

Per quanto riguarda l'aspetto delle condizioni meteorologiche, è giusto riconoscere che già la ISO 9613 permetteva il calcolo in condizioni "favorevoli alla propagazione del rumore", proponendo una correzione forfaitaria per ricondursi ad una situazione di lungo periodo.

PROGETTAZIONE ATI:

A partire da questi dati di input, il modello fornisce il livello di emissione acustica che corrisponde al livello acustico mediato sul periodo diurno e sul periodo notturno ad un'altezza di 4 m dal suolo, in condizione di libera propagazione del suono. Il luogo di emissione, dal quale si determina il calcolo del livello di emissione acustica, è collocato idealmente a un'altezza di 0.5 m sopra l'asse della strada come previsto da NMPB.

Per la taratura del modello matematico, descritto nel paragrafo seguente, si è fatto riferimento a dati di flusso veicolare rilevati sul campo durante le indagini fonometriche associate a questa valutazione previsionale di impatto acustico.

PROGETTAZIONE ATI:

5. MONITORAGGIO ACUSTICO

L'attività di monitoraggio acustico è finalizzata alla taratura del modello previsionale del rumore. Si tratta cioè di verificare la congruità dei dati calcolati in alcuni punti di verifica per i quali si dispone di dati di misura. *“Inquinamento acustico: caratterizzazione del clima acustico ante-operam e di taratura del modello (risultati dell'indagine fonometrica)” (Cod. el. T00IA02AMBSC02C)*

Operazioni preliminari sia al monitoraggio acustico ante operam che alla modellazione del clima acustico ante e post operam e post mitigazione sono:

- censimento ricettori;
- definizione sorgenti acustiche.

5.1. CENSIMENTO RICETTORI

L'analisi territoriale effettuata preliminarmente sulle ortofoto e sulla cartografia di dettaglio ed in ultimo con opportuni sopralluoghi consente di definire il censimento dei ricettori ricadenti nel dominio di calcolo. *“Planimetria censimento ricettori, punti di misura e fasce di pertinenza acustica” (Cod. el. T00IA02AMBCT01D)*

I ricettori sono stati suddivisi in funzione della loro destinazione d'uso nelle seguenti categorie:

- residenziale
- commerciale/terziario
- industriale
- sensibile

I dati rilevati per ciascun ricettore censito si riferiscono alla effettiva destinazione d'uso ed al suo generale stato di manutenzione.

L'articolo 4 del DPR 30/3/2004 n. 142 definisce i limiti di immissione per le infrastrutture stradali ed indica la tipologia di ricettori per i quali si devono rispettare dei limiti più restrittivi rispetto a tutti gli altri.

Per ricettori sensibili si intendono gli edifici la cui destinazione sia una di quelle indicate dal decreto (scuole, ospedali, case di cura e case di riposo) e la cui distanza dal confine stradale sia minore di 500 metri. Per questi ricettori deve essere rispettato il valore limite pari a 50 dB(A) in periodo diurno e 40 dB(A) in periodo notturno (solo per ospedali e case di cura o di riposo).

Qualora tali valori non siano tecnicamente conseguibili, deve essere comunque garantito il rispetto dei seguenti valori all'interno degli edifici:

- 35 dB(A) come Leq notturno per ospedali, case di cura e di riposo;

PROGETTAZIONE ATI:

- 40 dB(A) come Leq notturno per tutti gli altri ricettori di carattere abitativo;
- 45 dB(A) come Leq diurno per le scuole.

Il censimento dei ricettori ha interessato tutti i ricettori ricadenti entro la fascia di pertinenza acustica del tracciato oltre ad eventuali ricettori sensibili presenti entro i 500 metri per lato dell'infrastruttura di progetto come previsto dal D.P.R. 142/04. Le schede di censimento dei ricettori impattati fanno parte del presente studio acustico. "Schede censimento ricettori acustici" (Cod. el. T00IA02AMBSC01C).

Sono stati individuati due ricettori sensibili, rappresentati dalle seguenti scuole:

- Istituto Professionale Artigianale "Todaro"
- Istituto Paritario Scuola Dell'infanzia "La Culla Del Bambin Gesù"

5.2. PUNTI DI MISURA

Oltre a caratterizzare le sorgenti di rumore, vengono scelti dei punti di riferimento, utilizzati poi in fase di taratura del modello, per mettere a punto eventuali discrepanze fra calcoli e misure dovute a molteplici cause legate generalmente all'introduzione dei dati di ingresso non coerenti.

Il riferimento normativo è rappresentato dal DM 16/03/98 – Allegato C, ove si prevede che il rispetto dei limiti sia valutato considerando la media settimanale dei livelli equivalenti medi giornalieri, valutati sul periodo diurno e notturno.

L'analisi territoriale preliminare, effettuata sulle ortofoto e sulla cartografia di dettaglio, ed opportuni sopralluoghi preliminari alle indagini hanno consentito l'individuazione di 5 punti di monitoraggio in prossimità dell'asse viario oggetto intervento e di agglomerati di ricettori, riportati nell'elaborato "Planimetria di localizzazione, dei ricettori censiti e della zonizzazione acustica":

- Rum01 – Ricettore residenziale – Misura della durata pari ad una settimana;
- Rum02 – Ricettore residenziale – Misura della durata di 24 ore;
- Rum03 – Ricettore residenziale – Misura della durata di 24 ore;
- Rum04 – Ricettore residenziale – Misura della durata di 24 ore;
- Rum05 – Ricettore residenziale – Misura della durata di 24 ore;

Il monitoraggio è stato eseguito registrando ogni minuto i parametri richiesti dalla normativa vigente (in particolare il livello continuo equivalente ponderato A). La strumentazione impiegata è di classe 1, secondo le norme IEC n. 60651:2001 e n. 60804:2000 come prescrive la normativa vigente:

- Fonometro Larson Davis Laboratories Modello LD 831 collegato a microfono munito di cuffia antipioggia-antivento con punte antivolatile.

PROGETTAZIONE ATI:

- Fonometro Svantek, modello 958°, collegato a microfono munito di cuffia antipioggia-antivento con punte antivolatile.
- La calibrazione dei fonometri è stata effettuata prima e dopo ogni ciclo di misure con una differenza di valore non superiore a $\pm 0,5$ dB

Le misurazioni sono state eseguite nelle condizioni meteo idonee allo svolgimento del monitoraggio, cioè in assenza di precipitazioni atmosferiche, di nebbia e/o neve e con velocità del vento non superiore a 5 m/s.

I rapporti di misura relativi alla campagna di monitoraggio acustica effettuata sono riportati nell'elaborato T00IA02AMBSC02B

PROGETTAZIONE ATI:

6. CREAZIONE DEGLI SCENARI DI SIMULAZIONE

I dati utilizzati per la definizione del modello di simulazione sono:

- classificazione e caratteristiche tecnico-geometriche del progetto in questione;
- elaborati progettuali digitali, comprendenti tracciati planimetrici, profili altimetrici e sezioni delle opere di mitigazione previste;
- cartografia numerica digitale 3D e ortofoto georiferite dell'area di studio;
- il numero dei transiti diurni e notturni presenti sulle arterie esaminate

Il materiale documentale è stato integrato da sopralluoghi in sito mirati a definire le porzioni di territorio interessate dallo studio, di analizzarne la relativa morfologia e corografia ed in particolare modo di individuare i principali ricettori.

Sulla scorta del materiale disponibile si è proceduto all'inserimento nel software dei seguenti elementi:

- modello digitale del terreno (DGM Digital Ground Model) ottenuto sulla base di punti di elevazione provenienti dal rilievo plano-altimetrico, che descrive con sufficiente accuratezza la morfologia del terreno, opportunamente modificata tenendo conto degli interventi sul terreno previsti dal progetto stesso;
- modelli tridimensionali degli edifici ottenuti sulla base delle quote della cartografia digitale e mediante integrazioni dovute a sopralluoghi;
- modello tridimensionale dell'infrastruttura in progetto;
- caratterizzazione del flusso veicolare;
- caratterizzazione delle barriere fonoassorbenti.

La disponibilità di dati cartografici in formato numerico permette di ottenere un controllo completo ed un'accuratezza elevata nella modellazione dello stato reale.

Riguardo alle fonti di incertezza del modello numerico di seguito si riportano i criteri cautelativi con cui sono state condotte le simulazioni:

- la propagazione sonora dell'onda sonora è sempre stata considerata sottovento;
- nel modello non sono state inserite le aree coperte da vegetazione o alberature;
- il fattore G per mezzo del quale la Norma ISO 9613-2 determina l'attenuazione dovuta al terreno non è mai stato posto a valori superiori a 0,5 nonostante l'area sia prevalentemente verde (G = 1 terreno coperto da erba e vegetazione tipico delle aree di campagna)

PROGETTAZIONE ATI:

Considerate le condizioni conservative adottate per la realizzazione del modello ed il comportamento del software nella stima del rumore stradale, si può ritenere di aver utilizzato impostazioni modellistiche fortemente cautelative.

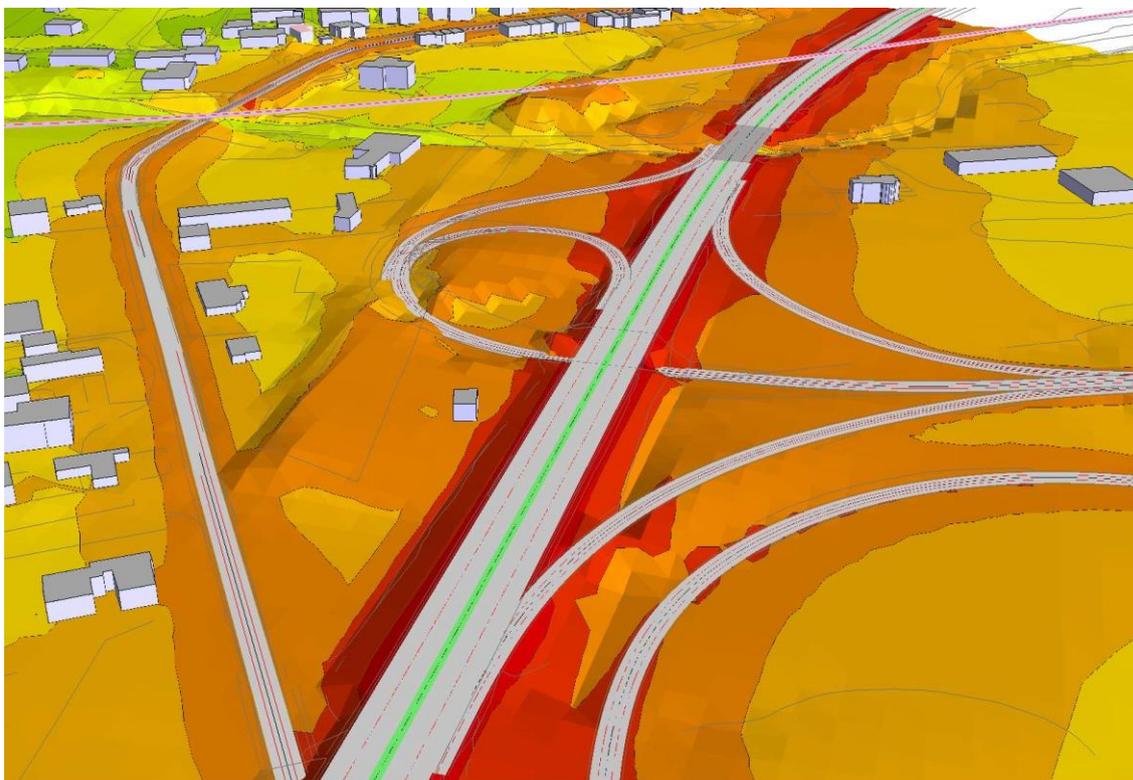


Figura 6-1 – Vista 3D del modello geometrico ricostruito

6.1. DATI DI TRAFFICO

Di seguito si riporta l'estratto dello studio trasportistico disponibile ed utilizzato per la definizione dei dati di traffico.

Sulla base dello studio trasportistico nello scenario di crescita alto, sono stati stimati i flussi di traffico negli scenari postoperam al 2037, distinto in veicoli leggeri e pesanti nelle ore diurne e notturne, per ciascuna tratta funzionale e per le rampe di svincolo di progetto, in entrambe le direzioni di marcia.

PROGETTAZIONE ATI:

Tratta	DIURNO						NOTTURNO					
	Attuale		Opzione Zero		Post operam		Attuale		Opzione Zero		Post operam	
	Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti	Leggeri	Pesanti
SS19	806	25	997	33	997	33	67	2	83	3	83	3
A2	1215	167	1503	215	1567	163	101	14	125	18	187	33
Ramo A	-	-	-	-	252	16	-	-	-	-	21	1
Ramo B	-	-	-	-	50	2	-	-	-	-	4	0
Ramo C	-	-	-	-	269	13	-	-	-	-	22	1
Ramo D	-	-	-	-	70	8	-	-	-	-	8	6
Ramo BIR	-	-	-	-	302	18	-	-	-	-	25	2
VIAB_SEC_1	-	-	-	-	548	25	-	-	-	-	45	2
VIAB_SEC_2	-	-	-	-	107	14	-	-	-	-	9	1

Tabella 11: Valori delle TGM utilizzate per i diversi scenari.

PROGETTAZIONE ATI:

7. VALUTAZIONE DELLO SCENARIO STATO ATTUALE

Il modello di simulazione restituisce i livelli acustici in Leq(A) in termini di mappature acustiche, calcolate ad un'altezza di 4 metri dal suolo. La griglia di calcolo è stata impostata con passo pari a 10 metri, mentre l'ordine di riflessione è stato assunto pari a 3. Il metodo di calcolo utilizzato per determinare il rumore di origine stradale è il NMPB Routes 1996 così come previsto dalla normativa di riferimento. Le curve di isolivello acustico, relative ai periodi diurno e notturno, sono rappresentate negli elaborati grafici T00IA02AMBCT02-3_E

7.1. TARATURA DEL MODELLO

I dati di emissione delle linee stradali sono stati ottenuti nella fase di taratura del modello attraverso l'acquisizione dei dati di traffico relativi allo stato rilevato e riportato in relazione.

Si è proceduto quindi a verificare che i livelli di rumore emessi dalle stesse linee stradali nella valutazione previsionale prodotta con il software acustico corrispondessero ai livelli rilevati sperimentalmente nei diversi punti di misura nelle medesime condizioni di traffico.

La seguente tabella riporta i valori di rumorosità sperimentali e calcolati dal modello nello stato di fatto

PUNTO	SIMULATO		MISURATO		DELTA	
	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO	DIURNO	NOTTURNO
Rum01	65,4	53,7	64,7	52,1	0,7	1,6
Rum02	58	48,4	57	47,2	1	1,2
Rum03	61,2	50,5	60,4	49	0,8	1,5
Rum04	47,6	40,5	46,6	39,4	1	1,1
Rum05	50,1	40,2	48,5	39	1,6	1,2
MEDIA					1,0	1,3

Tabella 12: Confronto tra valori simulati e valori misurati

Il risultato del processo di taratura ha evidenziato una buona corrispondenza tra valori simulati e valori misurati, con una leggera sovrastima dei risultati (1,0 dB in periodo diurno e 1,3 dB in periodo notturno).

PROGETTAZIONE ATI:

8. VALUTAZIONE PREVISIONALE STATO DI PROGETTO

Al fine del computo degli interventi di mitigazione è stata preventivamente valutata la rumorosità che risulterebbe presente nell'area una volta realizzata l'infrastruttura.

Si è quindi proceduto ad effettuare una simulazione dell'impatto acustico generato dal traffico veicolare, a cui risulterà sottoposta la popolazione residente nelle aree interessate dal tracciato oggetto di studio.

In corrispondenza degli edifici indicati in cartografia sono stati posizionati dei ricettori virtuali siti in prossimità della facciata (a circa 1 mt) maggiormente esposta alle emissioni dell'infrastruttura. Presso questi ricevitori virtuali sono stati simulati tramite software previsionale i livelli equivalenti di pressione sonora diurni e notturni corrispondenti alle emissioni sonore generate dal traffico previsto per l'infrastruttura di progetto.

Nel presente paragrafo si sintetizzano i risultati quantitativi (realizzati tramite calcolo puntuale dei livelli di immissione presenti presso i ricevitori virtuali, in facciata ai ricettori maggiormente esposti) dei soli recettori per i quali non vengono rispettati i limiti normativi.

Per maggiore dettaglio si rimanda all'elaborato T00IA02AMBRE04_C, dove è presente la tabella dei risultati delle simulazioni acustiche effettuate sia per quanto concerne il periodo diurno che per quanto concerne il periodo notturno, considerando la fascia ed eventuale concorsualità con fasce di altre infrastrutture, ed il confronto con i limiti. L'analisi qualitativa, realizzata tramite stesura di mappe acustiche all'interno di un buffer di studio di 250 metri centrato attorno al tracciato stradale, è contenuta negli elaborati grafici T00IA02AMBCT06-07_E

Dall'osservazione del contesto intorno all'opera in progetto, si denota che la maggioranza dei recettori ricadenti nella fascia di pertinenza acustica, sono ubicati ad ovest dell'asse stradale della A2, distribuiti lungo la SP241 ed attigui a quest'ultima. Dallo studio si denota che per questi recettori, il clima acustico risulta esser perturbato, a causa del traffico che si sviluppa sulla SP241.

Ad est dell'asse stradale della A2, il contesto ricadente all'interno della fascia di pertinenza acustica, è di tipo rurale, povero di recettori e di altra viabilità importante, quindi in generale meno perturbato.

Dall'analisi dei risultati ottenuti, si evince che l'opera non necessita di opere di mitigazione, poiché si inserisce in un clima acustico già perturbato, come già emerso dai risultati ottenuti per lo Scenario Attuale.

In generale si denota un miglioramento dei livelli acustici nel Post Operam. Si distinguono le seguenti casistiche:

PROGETTAZIONE ATI:

- a) Recettori con livelli acustici nel PO, minori dei limiti normativi. Tale situazione non necessita di opere di mitigazione
- b) Recettori con livelli acustici nel PO maggiori dei limiti normativi, ma inferiori dei livelli calcolati nello Scenario Attuale. In tale situazione non si prevedono opere di mitigazione, poiché lo scenario iniziale (Scenario Attuale) si presenta con valori oltre i limiti, mentre la presenza dell'opera in progetto, andrebbe a mitigare grazie ad una redistribuzione del traffico sulla nuova viabilità secondaria.
- c) Recettori con livelli acustici nel PO maggiori dei limiti normativi. Dall'esamina degli esuberi rispetto ai limiti di norma, si può affermare che le loro entità sono di poche frazioni di decibel, inferiori alla sovrastima del modello calcolato (1,0 dB in periodo diurno e 1,3 dB in periodo notturno). Quindi anche in questo caso non si prevedono opere di mitigazione.

PROGETTAZIONE ATI:

9. IMPATTO ACUSTICO IN FASE DI CANTIERE

L'alterazione del clima acustico è riconducibile alle fasi di approntamento delle aree di cantiere e della viabilità di accesso alle stesse, alle lavorazioni necessarie alla realizzazione dell'opera, al trasporto dei materiali oltre ad alcune piccole demolizioni. Durante le attività si verificano emissioni acustiche di tipo discontinuo dovuti al transito dei mezzi di trasporto ed all'utilizzo dei mezzi di cantiere: escavatore, autocarro, sonde per perforazione e pinza demolitrice per alcune possibili brevi demolizioni di manufatti. La movimentazione dei materiali comporta, invece, un'emissione distribuita lungo la viabilità stradale esistente.

Sono state individuate 2 aree principali lungo il tracciato, una destinata al Cantiere Base e l'altra come Cantiere Operativo.

Le caratteristiche salienti delle aree individuate sono:

- prossimità all'asse stradale;
- vicinanza di strade locali e svincoli;
- possibilità di accesso ad entrambe le corsie;
- modeste pendenze del terreno, per evitare opere di sostegno e/o sbancamenti rilevanti;
- posizione baricentrica rispetto al tratto stradale sotteso;
- distanza da aree densamente edificate.

9.1. STIMA PRELIMINARE DELL'IMPATTO ACUSTICO

Per quanto riguarda la determinazione dei valori di emissione si deve precisare che tale attività ha richiesto una preventiva schematizzazione delle lavorazioni relative, sulla base delle informazioni desumibili.

Di seguito si riportano le macchine operatrici impiegate per le fasi ritenute di massima emissione acustica:

a) Scavi e movimentazione terre

- escavatore cingolato (106,0 dB(A))
- Autocarro (106,0 dB(A)) per una potenza complessiva $L_{wA} = 109$ dB(A);

b) Demolizione manufatti (breve durata);

- Pinza demolitrice (109,0 dB(A))
- Escavatore cingolato (106,0 dB(A))

per una potenza complessiva $L_{wB} = 110,8$ dB(A);

PROGETTAZIONE ATI:

Delle fasi la più rumorosa in assoluto, in termini di potenza acustica complessiva delle macchine operatrici in gioco, risulta essere la fase b, pur di breve durata.

Si osserva che la potenza acustica della fase b) ($L_{wA} = 110,8 \text{ dB(A)}$) si discosta di solo 1,8 dB(A) dalla a) e può essere assunta a scopo cautelativo, in un'ottica di valutazione conservativa degli impatti, rappresentativa dell'emissione acustiche tipiche.

La valutazione previsionale di impatto acustico è stata condotta in maniera analoga a quanto eseguito per la valutazione dello Stato Attuale, dello Stato di Progetto Ante e Post Mitigazioni, per il solo periodo diurno, poiché non si prevedono lavorazioni notturne.

Nel presente paragrafo, dunque si sintetizzano i risultati quantitativi (realizzati tramite calcolo puntuale dei livelli di immissione presenti presso i ricevitori virtuali, in facciata ai ricettori maggiormente esposti) dei soli ricettori per i quali non vengono rispettati i limiti normativi:

ID_recettore	Esposizione	Piano n.	Limite normativo dB(A)		Ante Mitigazioni			
					Livello calcolato dB(A)		Esubero dB(A)	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R02	N	piano terra	70	-	74,7	-	4,7	-
R02	N	piano 1	70	-	72,6	-	2,6	-

Dai risultati emerge la necessità della realizzazione di opere di mitigazione, ovvero una barriera acustica fonoassorbente quale recinzione dell'area di cantiere. La recinzione di tipo pannello fonoassorbente sarà installata su new jersey per una altezza complessiva di 4 metri

ID_recettore	Esposizione	Piano n.	Limite normativo dB(A)		Post Mitigazioni			
					Livello calcolato dB(A)		Esubero dB(A)	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo
R02	N	piano terra	70	-	69,6	-	Entro i limiti	-
R02	N	piano 1	70	-	69,7	-	Entro i limiti	-

Per aree di cantiere in prossimità dei ricettori o per la realizzazione dell'opera in prossimità di abitazioni potrà essere necessario ricorrere alla deroga ai limiti acustici.

Per maggiore dettaglio si rimanda agli elaborati grafici T00IA02AMBCT06-7_D

PROGETTAZIONE ATI:

10. RAPPORTO OPERA-AMBIENTE

Il lavoro svolto ha riguardato la definizione e la valutazione dei livelli di esposizione al rumore indotti dalla fase di esercizio del nuovo Svincolo di Cosenza Nord al Km 250+000 in Località Settimo di Rende.

In particolare è stato effettuato il censimento dei ricettori presenti nell'area di studio e condotta una campagna fonometrica, nel mese di Dicembre 2021, al fine di definire le caratteristiche del rumore ambientale allo stato attuale e di verificare l'affidabilità del modello (SoundPlan 7.4) utilizzato per la simulazione acustica: affidabilità che è stata dimostrata confrontando i livelli acustici calcolati dal software e i valori registrati, durante l'indagine fonometrica.

Successivamente sono stati calcolati i livelli acustici, indotti dal traffico veicolare, in termini di mappatura del suolo e di valori ad 1 metro dalla facciata degli edifici ricadenti all'interno dell'ambito di studio acustico individuato. I flussi di traffico, determinati dallo studio trasportistico, si riferiscono allo scenario attuale e in previsione all'anno 2037 in cui si ipotizza l'entrata in esercizio dell'infrastruttura. A partire dai dati di traffico, distinti in veicoli leggeri e pesanti, sono stati simulati gli scenari Stato Attuale, Opzione zero e Stato di Progetto (ante e post mitigazioni) nei due periodi di riferimento (diurno 6:00-22:00 e notturno 22:00-6:00) definiti dalla normativa di riferimento in materia di inquinamento acustico.

Attraverso il modello di simulazione sono stati calcolati i livelli acustici in termini di $Leq(A)$ indotti dal traffico veicolare lungo l'asse stradale oggetto di studio nei diversi scenari considerati. Il calcolo è stato effettuato sia in termini di mappatura acustica che di livelli puntuali calcolati ad 1 metro dalla facciata per ciascun ricettore. I risultati sono riportati negli elaborati grafici e in formato tabellare.

La simulazione per lo scenario Stato di Progetto è stata sviluppata considerando una pavimentazione di tipo tradizionale, e che la condizione di superamento dei limiti acustici possa essere risolta in alcuni casi attraverso l'uso di una pavimentazione di tipo eufonico tale da permettere la riduzione delle emissioni acustiche di circa 3 dB(A). Inoltre, seppur il processo di taratura ha evidenziato una buona corrispondenza tra valori simulati e valori misurati, va considerata la leggera sovrastima dei risultati (1,0 dB in periodo diurno e 1,3 dB in periodo notturno). Lo studio è stato sviluppato considerando all'interno del modello, anche il contributo apportato dal traffico che si sviluppa lungo la viabilità esistente sulla SP 241.

L'analisi del rapporto opera-ambiente effettuata, attraverso la verifica delle modifiche di esposizione al rumore stradale secondo i valori in $Leq(A)$ calcolati ad 1 metro dalla facciata nei diversi scenari di studio Attuale (Ante Operam) e Stato di Progetto (Post Opera). Nella tabella seguente per ciascun

PROGETTAZIONE ATI:

piano dei ricettori considerati nel calcolo e soggetto al rumore stradale lungo l'asse infrastrutturale di studio, limitatamente al tratto oggetto di intervento, vengono riportate le variazioni del Leq(A) in dB(A)

ID_recettore	Esposizione	Piano n.	Livello calcolato PO dB(A)		Livello calcolato AO dB(A)		Differenza Post Opera-Attuale dB(A)	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Δ Diurno	Δ Notturmo
R01	W	piano terra	67,8	57,6	63,6	53,5	4,2	4,1
R01	W	piano 1	66,8	57,2	63,9	53,9	2,9	3,3
R02	N	piano terra	58	47,6	51,4	40,7	6,6	6,9
R02	N	piano 1	57,2	47,1	52,3	41,5	4,9	5,6
R03	W	piano terra	67,9	60	68,4	57,6	-0,5	2,4
R03	W	piano 1	67,2	58,8	66,5	55,7	0,7	3,1
R03	W	piano 2	66,7	57,9	66,7	55,9	0	2
R04	E	piano terra	59	50,2	58,7	48,4	0,3	1,8
R05	NE	piano terra	66,9	57,5	68,7	57,9	-1,8	-0,4
R05	NE	piano 1	66	56,9	67,4	56,7	-1,4	0,2
R06	NE	piano terra	62,1	53,4	62,7	52	-0,6	1,4
R06	NE	piano 1	61,5	52,8	62,2	51,6	-0,7	1,2
R07	NE	piano terra	62,9	53	66,1	55,3	-3,2	-2,3
R07	NE	piano 1	61,7	51,9	64,1	53,4	-2,4	-1,5
R07	NE	piano 2	62	52,3	64,2	53,5	-2,2	-1,2
R08	SW	piano terra	63,9	53,4	67,3	56,5	-3,4	-3,1
R09	SW	piano terra	65,3	54,5	68,7	57,9	-3,4	-3,4
R10	S	piano terra	62,4	53,8	61,8	51,1	0,6	2,7
R10	E	piano 1	61,9	53,3	62	51,3	-0,1	2
R11	NE	piano terra	61,6	53,1	61,5	50,9	0,1	2,2
R11	NE	piano 1	61,1	52,6	61,4	50,9	-0,3	1,7
R12	NE	piano terra	62,3	52,5	65,1	54,3	-2,8	-1,8
R13	NE	piano terra	54,1	45,6	55,2	45,4	-1,1	0,2
R14	NE	piano terra	64,7	54,7	67,6	56,8	-2,9	-2,1
R14	NE	piano 1	63,7	54,2	66	55,2	-2,3	-1
R15	NE	piano terra	60,7	50,3	63,9	53,1	-3,2	-2,8
R15	NE	piano 1	62,5	52,4	65,4	54,6	-2,9	-2,2
R16	NE	piano terra	59,7	50,3	61,7	51	-2	-0,7
R16	NE	piano 1	60,7	51,8	61,8	51,2	-1,1	0,6
R17	NE	piano terra	66,3	55,4	70	59,2	-3,7	-3,8

PROGETTAZIONE ATI:

ID_recettore	Esposizione	Piano n.	Livello calcolato PO dB(A)		Livello calcolato AO dB(A)		Differenza Post Opera-Attuale dB(A)	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Δ Diurno	Δ Notturmo
R18	NE	piano terra	51,4	44,5	51,4	43,9	0	0,6
R18	NE	piano 1	53	46,1	53,2	45,6	-0,2	0,5
R19	E	piano terra	61,5	52,2	61,2	50,8	0,3	1,4
R19	E	piano 1	63	53,1	62,7	52,1	0,3	1
R20	E	piano terra	66,9	58,3	66	55,4	0,9	2,9
R20	E	piano 1	65,3	56,7	64,6	54	0,7	2,7
R21	W	piano terra	61,5	51	64,8	54	-3,3	-3
R21	W	piano 1	61	50,9	63,6	52,8	-2,6	-1,9
R21	W	piano 2	61,6	51,7	64	53,2	-2,4	-1,5
R21	W	piano 3	62	52,2	64,2	53,4	-2,2	-1,2
R22	SE	piano terra	61,9	51,3	65	54,2	-3,1	-2,9
R22	SE	piano 1	64,4	54,1	67,3	56,5	-2,9	-2,4
R22	SE	piano 2	64,1	54,2	65,6	54,8	-1,5	-0,6
R22	SE	piano 3	64,3	54,4	65,5	54,7	-1,2	-0,3
R23	SE	piano terra	66,8	56,4	69,9	59,1	-3,1	-2,7
R23	SE	piano 1	67	56,7	70	59,2	-3	-2,5
R24	SE	piano terra	66,1	55,5	69,6	58,8	-3,5	-3,3
R24	SE	piano 1	66,1	55,7	69,5	58,7	-3,4	-3
R25	SE	piano terra	63	52,6	66,2	55,4	-3,2	-2,8
R25	SE	piano 1	63,1	52,8	66,1	55,3	-3	-2,5
R25	SE	piano 2	61,1	51,1	63,9	53,1	-2,8	-2
R25	SE	piano 3	61,6	51,7	64,1	53,3	-2,5	-1,6
R26	NW	piano terra	67,1	56,3	70,6	59,8	-3,5	-3,5
R26	NW	piano 1	66,1	55,9	68,9	58,1	-2,8	-2,2
R27	NW	piano terra	66,2	55,4	69,9	59,1	-3,7	-3,7
R27	NW	piano 1	65	54,8	68,1	57,3	-3,1	-2,5
R28	NW	piano terra	69,7	58,6	73,3	62,5	-3,6	-3,9
R29	SE	piano terra	59,3	50,3	60,5	49,8	-1,2	0,5
R29	SE	piano 1	60,4	51,3	61,7	51	-1,3	0,3
R29	SE	piano 2	59,3	50	60,4	49,7	-1,1	0,3
R30	SE	piano terra	65,6	55	68,9	58,1	-3,3	-3,1
R30	SE	piano 1	66	55,7	69,1	58,3	-3,1	-2,6
R31	NW	piano terra	65,3	54,5	68,6	57,8	-3,3	-3,3
R32	N	piano terra	60,7	52	60,1	49,6	0,6	2,4
R32	N	piano 1	59,9	51	59,5	49	0,4	2

PROGETTAZIONE ATI:

ID_recettore	Esposizione	Piano n.	Livello calcolato PO dB(A)		Livello calcolato AO dB(A)		Differenza Post Opera-Attuale dB(A)	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Δ Diurno	Δ Notturmo
R33	W	piano terra	58,4	49,8	58,1	47,7	0,3	2,1
R33	W	piano 1	58,4	49,7	57,8	47,4	0,6	2,3
R34	N	piano terra	60,4	51,8	59,5	48,9	0,9	2,9
R34	W	piano 1	60	51,3	59	48,5	1	2,8
R35	SW	piano terra	65,1	56,8	64,8	54	0,3	2,8
R35	SW	piano 1	64,6	56,1	63,9	53,2	0,7	2,9
R36	SW	piano terra	60,4	51,8	59,8	49,1	0,6	2,7
R36	NW	piano 1	61,4	52,7	60,5	49,8	0,9	2,9
R37	NE	piano terra	60,4	50,1	63,1	52,4	-2,7	-2,3
R38	SW	piano terra	62,2	53,1	63,2	52,4	-1	0,7
R38	SW	piano 1	65,6	55,9	66,3	55,5	-0,7	0,4
R39	NW	piano terra	68	57,1	71,2	60,4	-3,2	-3,3
R39	SW	piano 1	66,3	56,1	69	58,2	-2,7	-2,1
R40	NW	piano terra	65,6	54,9	69	58,2	-3,4	-3,3
R40	NW	piano 1	65,3	55,2	68	57,2	-2,7	-2
R41	NW	piano terra	68,2	57,3	71,6	60,8	-3,4	-3,5
R41	NW	piano 1	65,8	55,2	69,2	58,4	-3,4	-3,2
R42	SE	piano terra	64,7	53,9	68,1	57,3	-3,4	-3,4
R43	N	piano terra	55,8	47,3	54,6	44,9	1,2	2,4
R43	N	piano 1	56,4	47,8	55,7	46	0,7	1,8
R44	N	piano terra	56	48	55,5	45,9	0,5	2,1
R44	E	piano 1	57,8	49,1	57,3	47,1	0,5	2
R45	E	piano terra	60,4	51,6	60	49,6	0,4	2
R46	E	piano terra	60,9	52,1	60,6	50,2	0,3	1,9
R47	NW	piano terra	68,9	57,9	72,8	62	-3,9	-4,1
R48	NW	piano terra	69,1	58,1	72,9	62,1	-3,8	-4
R49	NW	piano terra	69,1	58	72,8	62	-3,7	-4
R50	NW	piano terra	67,8	56,8	71,4	60,6	-3,6	-3,8
R50	NW	piano 1	65,8	55,3	69,1	58,3	-3,3	-3
R51	NW	piano terra	67,6	56,6	71,2	60,4	-3,6	-3,8
R51	NW	piano 1	65,6	55,2	68,9	58,1	-3,3	-2,9
R52	NW	piano terra	68	57,1	71,4	60,5	-3,4	-3,4
R52	NW	piano 1	65,9	55,3	69,2	58,4	-3,3	-3,1
R53	NW	piano terra	67,2	56,4	70,8	60	-3,6	-3,6
R53	NW	piano 1	65,7	55,4	68,9	58,1	-3,2	-2,7

PROGETTAZIONE ATI:

ID_recettore	Esposizione	Piano n.	Livello calcolato PO dB(A)		Livello calcolato AO dB(A)		Differenza Post Opera-Attuale dB(A)	
			Diurno	Notturmo	Diurno	Notturmo	Δ Diurno	Δ Notturmo
R54	NW	piano terra	64	53,4	67,4	56,6	-3,4	-3,2
R54	NW	piano 1	63,3	53,5	66	55,2	-2,7	-1,7
R55	NW	piano terra	58,7	50,1	59	48,3	-0,3	1,8
R55	NW	piano 1	62,7	53,3	64,2	53,4	-1,5	-0,1
R56	NW	piano terra	66,9	56	70,3	59,5	-3,4	-3,5
R56	NW	piano 1	66,3	56,1	68,8	58	-2,5	-1,9
R57	NW	piano terra	67,3	56,5	70,9	60,1	-3,6	-3,6
R57	NW	piano 1	65,9	55,7	69	58,2	-3,1	-2,5
R58	E	piano terra	53,6	45,6	53,2	43,9	0,4	1,7
R58	N	piano 1	57,8	49,2	57,5	47,3	0,3	1,9
R59	NE	piano terra	59,2	51	59	48,8	0,2	2,2
R59	NE	piano 1	58,8	50,7	58,8	48,7	0	2
R60	NE	piano terra	65,1	55,8	66,8	56	-1,7	-0,2
R60	NE	piano 1	63,5	54,4	64,7	54	-1,2	0,4
R60	NE	piano 2	63,9	54,8	64,9	54,2	-1	0,6
R61	E	piano terra	58	49	57,6	47,3	0,4	1,7
R61	E	piano 1	56,5	47,4	56,3	46	0,2	1,4
R61	E	piano 2	57,7	48,4	57,5	47	0,2	1,4
R62	E	piano terra	59,9	50,8	61,1	50,4	-1,2	0,4
R62	E	piano 1	57,5	48,5	58,9	48,1	-1,4	0,4
R62	SE	piano 2	57,9	48,8	59,2	48,4	-1,3	0,4
R62	SE	piano 3	58,3	49,1	59,5	48,8	-1,2	0,3
R63	NE	piano terra	48,4	40,6	48,4	39,8	0	0,8
R63	SW	piano 1	46,9	38,4	46,9	37,7	0	0,7
R64	NE	piano terra	51,3	41,1	51,9	41,5	-0,2	-0,4
R64	NE	piano 1	52,6	42,5	53,3	42,8	-0,7	-0,3
R64	NE	piano 2	54,2	43,2	54,6	44,0	-0,4	-0,8
R64	NE	piano 3	55,4	44,4	55,8	45,2	-0,4	-0,8
R64	NE	piano 4	56,3	45,4	56,7	46,3	-0,4	-0,9
Media							-1,4	-0,4

Come si può evincere dall'osservazione delle mappe acustiche per stato attuale (cod. elab. T00IA02AMBCT02E, T00IA02AMBCT03E) la maggioranza dei recettori che sono ubicati lungo la SP241, vengono interessati da valori di emissioni acustiche maggiori del limite di normativa, ma generato dal traffico che insiste sulla stessa SP241. Nelle mappe acustiche per lo stato di progetto

PROGETTAZIONE ATI:

(cod. elab. T00IA02AMBCT04E, T00IA02AMBCT05E), si osserva che sugli stessi recettori la presenza della nuova infrastruttura non influisce in maniera negativa, poiché il clima acustico rimane perturbato dal traffico che si sviluppa sempre sulla stessa SP241. Dunque nel passaggio dallo stato attuale (Ante Operam) a quello di progetto (Post Operam), nonostante un incremento dei flussi di traffico, si ottiene un discreto miglioramento del clima acustico complessivo tale da indurre un decremento dei livelli acustici in facciata mediamente di 1,4 dB(A) nel periodo diurno e 0,4 dB(A) in quello notturno.

Questo è favorito da una diversa ripartizione del traffico, soprattutto di quello che insiste sulla viabilità secondaria, che come già evidenziato sopra, attualmente è rappresentata da un tratto della SP 241, posta ad ovest rispetto dell'asse stradale della A2. La realizzazione di altri due rami di viabilità secondaria, in una posizione diametralmente opposta rispetto al tratto della SP 241 (l'asse dell'A2 funge da fulcro ed elemento divisorio), permette una distribuzione più equilibrata del suddetto traffico verso la zona posta ad Est rispetto all'asse della A2. Inoltre i nuovi rami di viabilità secondaria, si svilupperanno in un contesto povero di recettori, dunque meno impattante.

All'esterno della fascia di pertinenza acustica dell'opera in progetto, ed in conformità ai Piani e normativa di settore vigenti, non si riscontrano difformità generate direttamente dall'opera stessa. Tale affermazione è stata possibile, analizzando i livelli acustici, di un recettore, posto all'esterno della fascia di pertinenza acustica dell'opera in progetto, denominato RC, ricadente a cavallo tra la Classe II e la Classe III, nel Comune di Montalto Uffugo.



PROGETTAZIONE ATI:

-  CLASSE II _ Aree prevalentemente residenziali
(Aree urbane interessate prevalentemente da traffico veicolare locale, con bassa densità di popolazione, limitata presenza di attività commerciali, totale assenza di attività industriali ed artigianali)
-  CLASSE III _ Aree di tipo misto
(Aree urbane interessate da traffico veicolare di tipo locale e di attraversamento, con media densità di popolazione, con presenza di attività commerciali, con limitata presenza di attività artigianali e totale assenza di attività industriali. Aree rurali, interessate da attività che impiegano macchine operatrici)

Figura 10-1 – Stralcio *Planimetria dei ricettori, zonizzazione acustica e punti di misura (cod. elab. T00IA02AMBCT01D)*, con ubicazione recettore RC

Come si può notare nella tabella a seguire, confrontando i valori calcolati con i valori di immissione acustica più restrittivi della Classe II, i limiti vengono rispettati.

ID_recettore	Esposizione	Piano n.	Livello Limite dB(A)		Livello calcolato PO dB(A)	
			Diurno	Diurno	Diurno	Notturmo
RC	E	piano terra	55	45	53,2	44,5
RC	E	piano 1	55	45	51,6	43,0

Per maggiori dettagli si rimanda alle mappe acustiche per lo stato di progetto (cod. elab. T00IA02AMBCT04E, T00IA02AMBCT05E).

Un ulteriore miglioramento potrebbe essere perseguito attraverso l'uso di bitumi più performanti anche sotto il profilo acustico (pavimentazione eufonica con riduzione 3 dB(A), come ampiamente esplicitato in precedenza) in quanto migliorano l'accoppiamento ruota-asfalto riducendo il contributo emissivo indotto dal rotolamento dello pneumatico. Nelle simulazioni, al fine di mantenere un approccio cautelativo nella verifica delle condizioni di esposizione al rumore, il contributo migliorativo acustico indotto dall'uso di bitumi più performanti non è stato considerato, rimandando la scelta della soluzione specifica più ottimale alle successive fasi progettuali.

Il Tecnico competente in Acustica

Dott. Geol. Grispino Alessandro

Numero Iscrizione Elenco Nazionale 8527


Dott. ALESSANDRO GRISPINO
Albo Nazionale Tecnici competenti in Acustica
n. 8527 del 10/12/2018

PROGETTAZIONE ATI: