

S.S. N. 14 "DELLA VENEZIA GIULIA"
VARIANTE DI SAN DONÀ DI PIAVE (VE) - 3° LOTTO
DALLA ROTATORIA DI CAPOSILE ALLA ROTATORIA DI PASSARELLA
E SCAVALCO DELLA ROTATORIA DI CALVECCHIA

PROGETTO DEFINITIVO

ANAS = STRUTTURA TERRITORIALE VENETO E FRIULI VENEZIA GIULIA
AREA NUOVE OPERE

PROGETTISTI

Ing. Francesco Caobianco
Ordine Ing. Padova n. 3983



Ing. Filippo VIARO
Ordine Ing. Parma n. 827

Arch. Sergio BECCARELLI
Ordine Arch. Parma n. 377



ACUSTICA

Ing. Giovanni BRIANTI
Tecnico competente in Acustica Ambientale
ENTECA n. 6042




ARCHEOLOGIA

Dott.ssa Barbara SASSI

IL GEOLOGO

Dott. Geol. Maurizio MARTINO
Ordine Geol. Lazio ES n. 457

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

Dott. Ing. Antonio MARSELLA

IL COORDINATORE PER LA SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE

Ing. Stefano Muffato
Ordine Ing. Venezia n. 2975



STUDIO ACUSTICO
Relazione acustica

CODICE PROGETTO		NOME FILE		REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.	TO0SG03AMBRE01_C		
DPVE04	D	0901	CODICE ELAB. TO0SG03AMBRE01	C	—
C	EMISSIONE PER PROCEDURE		OTT.2020	ing. G. Brianti	ing. A. Marsella
B	EMISSIONE PER PROCEDURE		APR.2019	ing. G. Brianti	ing. A. Nosari
A	EMISSIONE		DIC.2017	ing. G. Brianti	ing. A. Nosari
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO
					APPROVATO

INDICE

1. CONSIDERAZIONI PRELIMINARI	3
2. SINTESI DEL QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO	4
2.1. NORMATIVA NAZIONALE	5
2.1.1. D.P.C.M. 14.11.1997	5
2.1.2. D.M. 29.11.2000	7
2.1.3. D.P.R. 142/2004	8
2.1.4. D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194	11
2.1.5. D.Lgs. 17 febbraio 2017, n. 42	11
2.2. NORMATIVA REGIONE VENETO	11
2.3. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE	11
3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO	14
3.1. VARIANTE ALLA S.S. 14 A SUD DELLA CITTÀ DI SAN DONÀ DI PIAVE	14
3.1.1. Asse Principale	14
3.1.1.1. <i>Descrizione generale</i>	14
3.1.1.2. <i>Elementi planimetrici</i>	15
3.1.1.3. <i>Sezioni e profilo altimetrico</i>	16
3.1.1.4. <i>Viabilità locale</i>	18
3.1.1.5. <i>Sottopasso S1</i>	18
3.1.1.6. <i>Sottopasso S2</i>	19
3.1.1.7. <i>Sottopasso S3</i>	19
3.2. SCAVALCAMENTO DELLA S.S. 14 IN LOCALITÀ CALVECCHIA	19
3.2.1. Geometria	19
3.2.2. Sezioni	20
4. CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO ATTUALE	21
4.1. SENSIBILITÀ DEL TERRITORIO E SISTEMA INSEDIATIVO	21
4.2. CENSIMENTO RICETTORI	21
4.2.1. Ricettori sensibili	22
4.3. RILIEVI FONOMETRICI	23
4.4. MODELLO PREVISIONALE ANTE OPERAM	27
4.4.1. Dati di Traffico	27
4.4.2. Descrizione del modello previsionale di propagazione del rumore	28
4.4.2.1. <i>Il metodo di calcolo del rumore stradale NMPB-Routes-2008</i>	29
4.4.2.2. <i>Evoluzione delle emissioni del parco circolante a lungo termine</i>	32
4.4.2.3. <i>Influenza delle condizioni meteorologiche sulla propagazione del rumore</i>	34
4.4.3. Calibrazione del modello	38
4.4.4. Stima dei livelli di immissione sonora – Stato di Fatto	38
5. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO	40
5.1. DATI DI TRAFFICO	40
5.2. STIMA DEI LIVELLI DI IMMISSIONE SONORA – SCENARIO POST-OPERAM	41
5.3. DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE	43
5.3.1. Dimensionamento delle protezioni antifoniche	43
5.3.2. Tipologici delle protezioni antifoniche	44

5.3.3. Gli elementi di raccordo a inizio-fine intervento	47
5.3.4. Sistema di ancoraggio	48
5.4. STIMA DEI LIVELLI DI IMMISSIONE SONORA – SCENARIO POST-MITIGAZIONE	49
5.5. INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI COLLAUDO DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE	50
6. CONCLUSIONI.....	51
ALLEGATO A: CERTIFICATO DEL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA.....	52

1. CONSIDERAZIONI PRELIMINARI

La presente relazione costituisce lo studio previsionale di impatto acustico sulle aree limitrofe derivante dalla realizzazione dell'opera denominata "*Variante alla S.S. n. 14 "della Venezia Giulia a sud della città di San Donà di Piave dalla rotatoria di Caposile alla rotatoria di Passarella e scavalco della rotatoria di Calvecchia*", che si inserisce nel più ampio progetto della circoscrizione esterna all'abitato di San Donà di Piave.

La valutazione previsionale di impatto acustico è stata sviluppata secondo le "*Linee guida per l'elaborazione della documentazione di impatto acustico ai sensi dell'art. 8 della Legge Quadro n. 447/1995*" approvate da ARPA Veneto con la Deliberazione del Direttore Generale n. 3 del 29 gennaio 2008. L'obiettivo del documento è quello di verificare che l'opera in progetto non produca rilevanti impatti acustici sull'ambiente e, qualora ciò si verifici, di prevedere adeguate opere di mitigazione al rumore.

Ciò premesso, la struttura metodologica del documento è organizzata secondo questa suddivisione in sezioni:

- Considerazioni preliminari;
- Sintesi del quadro normativo di riferimento: in questa sezione si ripercorrono le indicazioni delle principali norme di riferimento in ambito nazionale, regionale e comunale;
- Caratterizzazione dello stato attuale: in tale sezione si analizza il clima acustico attuale mediante l'individuazione dei principali ricettori e delle sorgenti.
- Valutazione previsionale di impatto acustico: in questa specifica sezione sono riportati i dati di input necessari al modello di propagazione per restituire un'analisi degli impatti di progetto, sia mediante mappature grafiche che valori puntuali, e delle relative soluzioni di mitigazione adottate.
- Conclusioni;
- Allegati: in questa sezione sono riportati i certificati necessari alla validazione del documento.

2. SINTESI DEL QUADRO NORMATIVO DI RIFERIMENTO

La normativa sul rumore è stata introdotta in Italia a partire dall'inizio degli anni '90 e attualmente non è ancora giunta al termine l'adozione dei regolamenti di attuazione alla Legge Quadro. Il contesto giuridico di riferimento per le problematiche del rumore delle opere in progetto è rappresentato da:

- DPCM 1 marzo 1991 "*Limiti massimi di esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno*"
- Legge 26 ottobre 1995, n. 447 "*Legge Quadro sull'inquinamento acustico*"
- DPCM 14 novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*"
- Decreto 16 marzo 1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*".
- DM 29 Novembre 2000 "*Criteri per la predisposizione, da parte delle società e degli enti gestori dei servizi pubblici di trasporto o delle relative infrastrutture, dei piani degli interventi di contenimento e abbattimento del rumore*".
- Direttiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo e del Consiglio del 25 giugno 2002 relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale.
- DPR 30 Marzo 2004, n. 142 "*Disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, a norma dell'articolo 11 della legge 26 ottobre 1995, n. 447*".
- Decreto n. 194, 19 agosto 2005 "*Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale*"

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 decreto 29.11.2000 "*Criteria 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, di determinare il contributo specifico delle infrastrutture al superamento dei limiti suddetti e di 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. Gli obiettivi di risanamento devono essere conseguiti entro 15 anni dalla data di espressione della regione o dell'autorità da essa indicata.

Il decreto DPR 30 marzo 2004, n. 142 contiene le disposizioni per il contenimento e la prevenzione dell'inquinamento acustico derivante dal traffico veicolare, definisce le fasce di pertinenza e i limiti applicabili alle infrastrutture stradali esistenti e di nuova realizzazione. Il decreto 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). 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*". In analogia al rumore stradale, il DPR 459/98 definisce analoghe disposizioni per il rumore ferroviario.

2.1. NORMATIVA NAZIONALE

2.1.1. D.P.C.M. 14.11.1997

In ambiente esterno i livelli di rumorosità sono regolati dal DPCM 14 novembre 1997 "*Determinazione dei valori limite delle sorgenti sonore*" in accordo alla Legge Quadro n° 447 del 26 ottobre 1995.

Il decreto determina i valori limite di emissione, i valori limite di immissione, assoluti e differenziali, i valori di attenzione ed i valori di qualità, riferendoli alle classi di destinazione d'uso del territorio, riportate nella Tabella A dello stesso decreto.

I valori limite di emissione, 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 alle sorgenti mobili.

I valori limite di immissione, riferiti al rumore immesso nell'ambiente esterno dall'insieme di tutte le sorgenti, sono quelli indicati nella Tabella C dello stesso (cfr. Tabella 2.1).

I valori limite di emissione del rumore delle sorgenti sonore mobili e dei singoli macchinari costituenti le sorgenti sonore fisse, laddove previsto, sono regolamentati dalle norme di omologazione e di certificazione delle stesse. I valori limite di emissione delle singole sorgenti fisse, riportate nella seguente tabella, si applicano a tutte le aree del territorio ad esse circostanti e sono quelli indicati nella Tabella B dello stesso decreto, fino all'emanazione della specifica norma UNI.

Per le infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime, aeroportuali e le altre sorgenti sonore di cui all'art. 11, comma 1, legge 26 ottobre 1995 n° 447, i limiti suddetti non si applicano all'interno delle rispettive fasce di pertinenza, individuate dai relativi decreti attuativi. All'esterno di dette fasce, tali sorgenti concorrono al raggiungimento dei limiti assoluti di immissione.

DESTINAZIONE D'USO TERRITORIALE	EMISSIONE		IMMISSIONE		ATTENZIONE		QUALITÀ	
	DIURNO 6+22	NOTTE 22+6	DIURNO 6+22	NOTTE 22+6	DIURNO 6+22	NOTTE 22+6	DIURNO 6+22	NOTTE 22+6
I Aree protette	45	35	50	40	50	40	47	37
II Aree residenziali	50	40	55	45	55	45	52	42
III Aree miste	55	45	60	50	60	50	57	47
IV Aree di intensa attività umana	60	50	65	55	65	55	62	52
V Aree prevalentemente industriali	65	55	70	60	70	60	67	57
VI Aree esclusivamente industriali	65	65	70	70	70	70	70	70

TABELLA 2.1 VALORI LIMITE DELLE SORGENTI SONORE (DPCM 14/11/1997) - LEQ IN dB(A)

I valori di attenzione, infine, sono espressi come livelli continui equivalenti di pressione sonora ponderata A. Se riferiti ad un'ora i valori di attenzione sono quelli della Tabella C aumentati di 10 dB(A) per il periodo diurno e di 5 dB(A) per il periodo notturno; se riferiti ai tempi di riferimento i valori di attenzione sono quelli della Tabella C.

Per l'adozione dei piani di risanamento di cui all'art. 7 della legge 26 ottobre 1995, n° 447, è sufficiente il superamento di uno dei due valori suddetti, ad eccezione delle aree esclusivamente industriali. I valori di attenzione non si applicano alle fasce territoriali di pertinenza delle infrastrutture stradali, ferroviarie, marittime ed aeroportuali.

Per quanto riguarda l'ambiente abitativo valgono le seguenti considerazioni:

- Il livello sonoro ambientale 6÷22h a finestre chiuse, in periodo diurno, è ritenuto "non disturbante" se inferiore a 35 dB(A). In caso contrario, il rumore è da considerarsi accettabile a condizione che sia garantito un livello differenziale (differenza tra rumore ambientale e rumore residuo) minore di 5 dB(A).
- Il livello sonoro ambientale 22÷6h a finestre chiuse, in periodo notturno è ritenuto "non disturbante" se inferiore a 25 dB(A). In caso contrario, il rumore è da considerarsi accettabile a condizione che sia garantito un livello differenziale minore di 3 dB(A).

2.1.2. D.M. 29.11.2000

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 d'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.

Le società e gli enti di gestione dei servizi pubblici di trasporto comunicano entro il 31 marzo di ogni anno, e comunque entro 3 mesi dall'entrata in vigore del decreto (Art. 6 – Attività di controllo), al M.A., alle regioni e ai comuni competenti, l'entità dei fondi accantonati annualmente e complessivamente dalla data di entrata in vigore della legge 447/1995 nonché lo stato di avanzamento fisico e finanziario dei singoli interventi previsti, comprensivo anche degli interventi conclusi.

2.1.3. D.P.R. 142/2004

Il DPR 30 marzo 2004, n. 142 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.

Le disposizioni di cui al decreto in oggetto si applicano:

- a) alle infrastrutture esistenti, al loro ampliamento in sede e alle nuove infrastrutture in affiancamento a quelle esistenti, alle loro varianti;

Per le infrastrutture stradali esistenti di tipo A, B e 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. I limiti di immissione per infrastrutture stradali esistenti sono riassunti in Tabella 2.2.

- b) Alle infrastrutture di nuova realizzazione

Per le infrastrutture stradali di nuova realizzazione di tipo A, B e viene proposta una fascia di pertinenza unica estesa per 250 m dal confine stradale. I limiti di immissione per infrastrutture stradali di nuova realizzazione sono riassunti in Tabella 2.3.

Da notare che con variante si intende la costruzione di un nuovo tratto stradale in sostituzione di uno esistente, fuori sede, con uno sviluppo inferiore a 5 km per le autostrade e strade extraurbane principali, 2 km per le strade extraurbane secondarie ed 1 km per le tratte autostradali di attraversamento urbano, le tangenziali e le strade urbane di scorrimento.

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 abitativo. I limiti all'esterno devono essere verificati in facciata agli edifici, a 1 m dalla stessa, in corrispondenza dei punti di maggiore esposizione.

In via prioritaria (Art. 5) l'attività pluriennale di risanamento dovrà essere attuata all'interno della fascia di pertinenza acustica (250 m nel caso delle autostrade) per quanto riguarda scuole, ospedali, case di cura e di riposo, e, per tutti gli altri ricettori, all'interno della fascia di pertinenza all'interno della fascia più vicina all'infrastruttura (Fascia A di 100 m nel caso delle autostrade).

All'esterno della fascia più vicina all'infrastruttura (Fascia B estesa per 150 m nel caso delle autostrade) le rimanenti attività di risanamento andranno armonizzate con i piani di cui all'Art. 7 della L. 447/95 (Piani di risanamento acustico).

Al di fuori della fascia di pertinenza acustica (Art. 6) devono essere verificati i valori stabiliti dalla tabella C del DPCM 14.11.1997, ossia i valori determinati dalla classificazione acustica del territorio.

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

(*) Per le scuole vale il solo limite diurno

TABELLA 2.2 INFRASTRUTTURE STRADALI ESISTENTI E ASSIMILABILI (AMPLIAMENTI IN SEDE, AFFIANCAMENTI E VARIANTI)

TIPO DI STRADA (secondo codice della strada)	SOTTOTIPI A FINI ACUSTICI (DM 5.11.01 Norme funz. e geom. per la costruz. delle strade)	Ampiezza fascia di pertinenza acustica [m]	Scuole, ospedali, case di cura e di riposo (*)		Altri ricettori	
			Diurno dBA	Notturno dBA	Diurno dBA	Notturno dBA
A - autostrada		250	50	40	65	55
B – extraurbana principale		250	50	40	65	55
C – Extraurbana secondaria	C1	250	50	40	65	55
	C2	150	50	40	65	55
D – urbana di scorrimento		100	50	40	65	55
E – urbane di quartiere		30	Definiti dai comuni, nel rispetto dei valori riportati in tabella C allegata al DPCM del 14.11.1997 e comunque in modo conforme alla zonizzazione acustica delle aree urbane, come prevista dall'articolo 6 comma 1 lettera a) della Legge n. 447 del 1995			
F - locale		30				

(*) Per le scuole vale il solo limite diurno

TABELLA 2.3 INFRASTRUTTURE STRADALI DI NUOVA REALIZZAZIONE

2.1.4. D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194

Il decreto "Attuazione della direttiva 2002/49/CE relativa alla determinazione e alla gestione del rumore ambientale", al fine di evitare, prevenire o ridurre gli effetti nocivi dell'esposizione al rumore ambientale, compreso il fastidio, definisce le competenze e le procedure per:

- a) l'elaborazione della mappatura acustica e delle mappe acustiche strategiche di cui all'articolo 3;
- b) l'elaborazione e l'adozione dei piani di azione di cui all'articolo 4, volti ad evitare e a ridurre il rumore ambientale laddove necessario, in particolare, quando i livelli di esposizione possono avere effetti nocivi per la salute umana, nonché ad evitare aumenti del rumore nelle zone silenziose;
- c) assicurare l'informazione e la partecipazione del pubblico in merito al rumore ambientale ed ai relativi effetti.

La predisposizione dei decreti attuativi previsti da tale normativa, ad oggi non ancora avvenuta, determinerà una sostanziale ridefinizione dell'intero impianto normativo in materia di inquinamento acustico.

2.1.5. D.Lgs. 17 febbraio 2017, n. 42

Il decreto "Disposizioni in materia di armonizzazione della normativa nazionale in materia di inquinamento acustico, a norma dell'articolo 19, comma 2, lettere a), b), c), d), e), f) e h) della legge 30 ottobre 2014, n. 161." Introduce modifiche alle norme già vigenti, approfondendo alcuni aspetti citati nella Legge Quadro 447/95.

2.2. NORMATIVA REGIONE VENETO

Il quadro normativo della Regione Veneto in relazione alla rumorosità di nuove opere, impianti e infrastrutture è composto principalmente da:

- Legge Regionale 10 maggio 1999, n. 21 "Norme in materia di inquinamento acustico", che definisce le competenze dei comuni in materia di Classificazione Acustica Comunale e Piani di risanamento Acustico e della Regione in materia di Piani di Bonifica Acustica. Inoltre definisce le disposizioni relative alle emissioni di attività temporanee e le relative sanzioni;
- DDG n. 3 del 29 gennaio 2008 "Approvazione delle linee guida per l'elaborazione della documentazione di impatto acustico ai sensi dell'art. 8 della Legge Quadro n. 447/1995".

2.3. CLASSIFICAZIONE ACUSTICA COMUNALE

Il Comune di San Donà di Piave ha approvato il Piano Comunale di Classificazione Acustica nel 2016. La predisposizione del piano è stata eseguita cercando di integrare diversi livelli di informazione (dati ISTAT, strumenti urbanistici generali vigenti o adottati, effettiva condizione di fruizione del territorio, situazione topografica esistente...) e a fronte della determinazione della sensibilità delle ambiti analizzati.

Le aree oggetto di studio secondo questa classificazione ricadono principalmente in classe III (area di tipo misto, limiti di immissione 60/50 dB(A) e limiti di emissione 55/45 dB(A)), così come mostrato negli stralci della classificazione acustica comunale presenti negli elaborati T00SG03AMBCT01 – *Planimetria della zonizzazione acustica, della localizzazione dei ricettori censiti e dei punti di misura (Località Armellina)* e T00SG03AMBCT02 – *Planimetria della zonizzazione acustica, della localizzazione dei ricettori censiti e dei punti di misura (Località Calvecchia)*. Gli elaborati riportano anche i ricettori censiti e la loro destinazione d'uso.

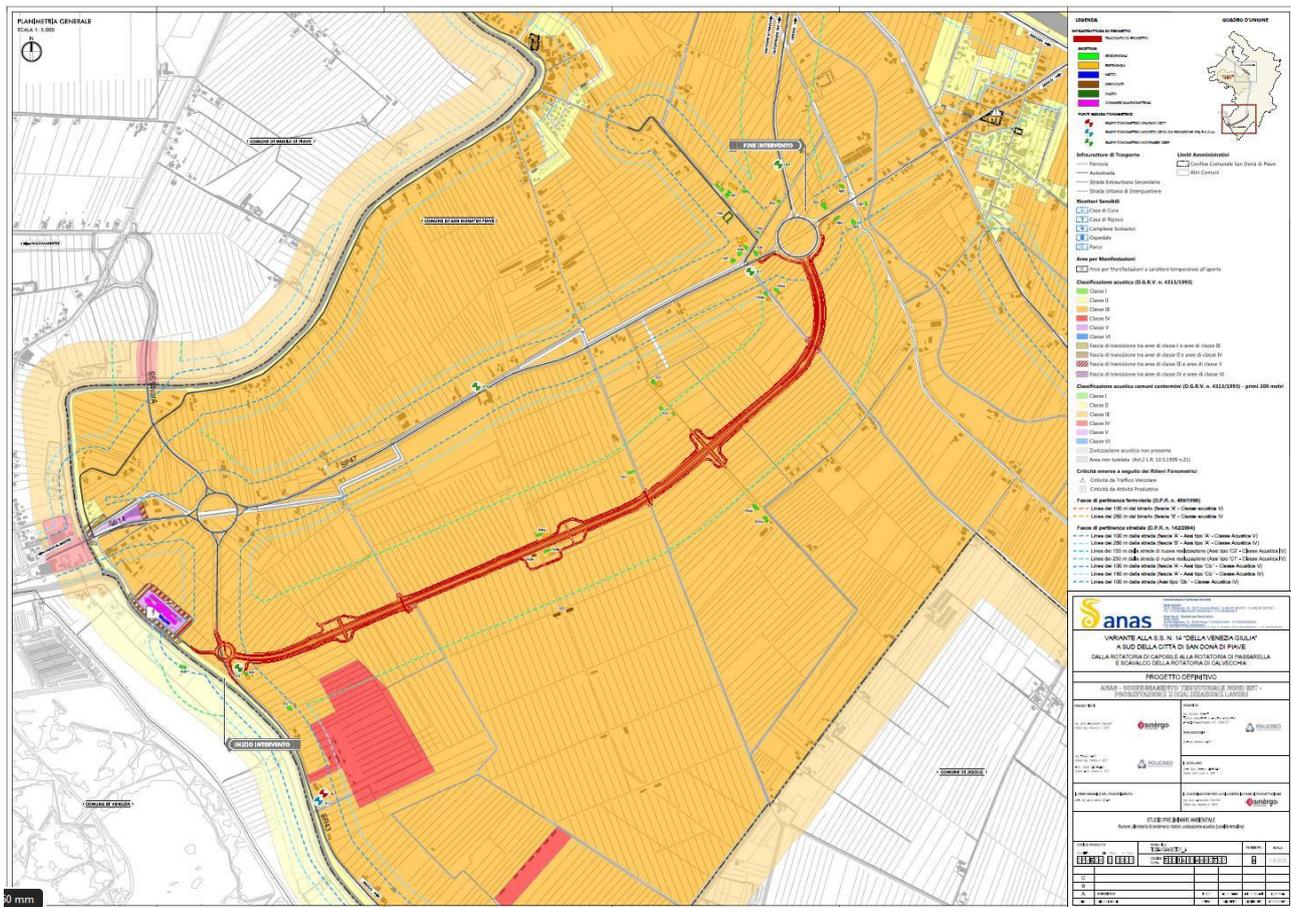


FIGURA 2.1 PIANO COMUNALE DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA – COMUNE DI SAN DONÀ DI PIAVE - ELABORATO T00SG03AMBCT01 – PLANIMETRIA DELLA ZONIZZAZIONE ACUSTICA, DELLA LOCALIZZAZIONE DEI RICETTORI CENSITI E DEI PUNTI DI MISURA (LOCALITÀ ARMELLINA)

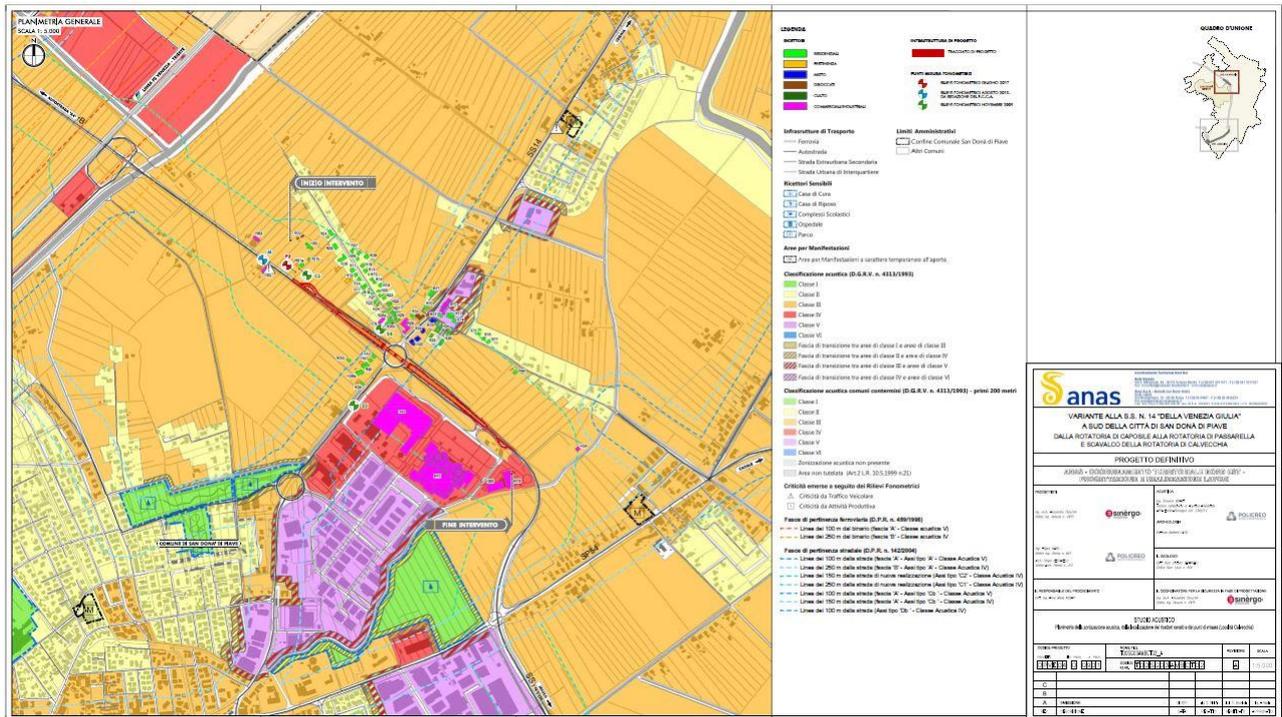


FIGURA 2.2 PIANO COMUNALE DI CLASSIFICAZIONE ACUSTICA – COMUNE DI SAN DONÀ DI PIAVE - ELABORATO T00SG03AMBCT02 – PLANIMETRIA DELLA ZONIZZAZIONE ACUSTICA, DELLA LOCALIZZAZIONE DEI RICETTORI CENSITI E DEI PUNTI DI MISURA (LOCALITÀ CALVECCHIA)

3. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto di seguito descritto è caratterizzato da due distinti ma funzionali interventi:

- la variante alla S.S. 14 a sud della città di San Donà di Piave;
- lo scavalco della S.S. 14 in località Calvecchia.

La variante alla S.S. 14 a sud della città di S. Donà, prevede la realizzazione di un tratto di strada che collega la rotatoria di Caposile alla rotatoria di Passarella mediante la realizzazione di una rotatoria e di un tratto di strada extraurbana secondaria di categoria C1 della lunghezza di circa 3,5 km che si sviluppa parallelamente all'attuale sedime della S.P. 47 "Caposile-Eraclea".

Il tracciato ha uno sviluppo regolare, con lunghi rettilinei e curve ad ampio raggio (1000 m e 400m); il profilo altimetrico presenta dei punti con altezza massima di circa 4,5 metri rispetto al piano campagna, al fine di permettere la realizzazione di sottopassi per i mezzi agricoli e per la viabilità ordinaria in prossimità di via Bari Cavadi. Accanto alla nuova infrastruttura correranno due strade complanari che garantiranno l'accesso ai fondi agricoli e alle abitazioni; tali complanari saranno collegate da tre sottopassi agricoli.

Lo scavalco ed il completamento dello svincolo di collegamento fra la S.S. 14 "della Venezia Giulia", nel suo tracciato originario avviene invece mediante la costruzione di un cavalcavia. Il manufatto ha la sezione trasversale di una strada extraurbana secondaria di categoria C1.

Parte delle opere è stata già realizzata ed altre sono in corso di esecuzione, su iniziativa del Comune di S. Donà di Piave.

3.1. VARIANTE ALLA S.S. 14 A SUD DELLA CITTÀ DI SAN DONÀ DI PIAVE

3.1.1. Asse Principale

3.1.1.1 Descrizione generale

Il lotto in oggetto ha una lunghezza di 3543,29 m.

La nuova viabilità si collega a quella esistente con:

- una rotatoria costruita alla progressiva 0+000,00 km per collegarla con la S.P. n° 47 Via Piave Vecchia e S.R. n° 43 Via Caposile;
- l'innesto sulla esistente "Rotonda di Passarella" alla prog. 3+543,29.

L'infrastruttura interseca tre strade agricole in corrispondenza delle quali vengono costruiti dei sottopassi:

- S1, sottopasso agricolo, alla progressiva 0+535,52 km, avente dimensioni 7,00 x 5,00 m;
- S2, sottopasso agricolo, alla progressiva 0+670,67 km avente dimensioni 7,00 x 5,00 m;

- S3, sottopasso stradale, alla progressiva 2+427,53 km avente dimensioni 10,00 x 5,50 m.

La strada di progetto interseca anche svariati fossi irrigui e tre canali in corrispondenza dei quali vengono posizionati degli scatolari:

- Canale Zuliani, alla progressiva 0+836,60 km (dimensioni 5,00 x 3,50 m);
- Canale Primo, alla progressiva 2+067,40 km (dimensioni 4,00 x 2,50 m);
- Canale Caposile, alla progressiva 3+115,08 km (dimensioni 4,00 x 2,50 m).

3.1.1.2 Elementi planimetrici

Da un punto di vista planimetrico, possiamo riconoscere tre elementi:

- la nuova rotatoria di via Caposile,
- l'asta principale;
- l'innesto sulla rotonda "di Passarella" esistente.

La nuova rotatoria di Caposile funge da raccordo fra la S.P. n° 47 Via Piave Vecchia, S.R. n° 43 Via Caposile e la nuova infrastruttura.



FIGURA 3.1 ROTATORIA DI CAPOSILE

La rotatoria ha un diametro interno di 32,5 m e una corona giratoria da 2 corsie larga 9,00 m (due corsie da 3,00m e le banchine da 1,50m). I quattro rami afferenti hanno una sola corsia in entrata e una in uscita, con le dimensioni riportate nell'immagine.

L'asta principale è stata progettata secondo il DM 5/11/01, utilizzando una successione di rettili e cerchi, raccordati da curve di transizione (clotoidi) opportunamente dimensionate.

Dalla rotatoria di Caposile l'infrastruttura di progetto esce con una curva di raggio pari a 400m e sviluppo di 210 m circa. Una curva a raggio variabile la raccorda con un rettilineo di lunghezza pari a circa 1518m seguito da un'altra curva a raggio variabile e da una curva di raggio pari a 1000m e sviluppo pari a 196m. Il rettilineo successivo, preceduto da una curva a raggio variabile, ha una lunghezza di 602m e è seguito da una curva a raggio variabile e dalla sua curva di raggio pari a 400m e sviluppo pari a 378m.

La strada di progetto si innesta poi sulla esistente rotonda di Passarella.

3.1.1.3 Sezioni e profilo altimetrico

La strada è di categoria C1 e come si vede dalle sezioni seguenti ha due corsie da 3,75m e due banchine da 1,50m.

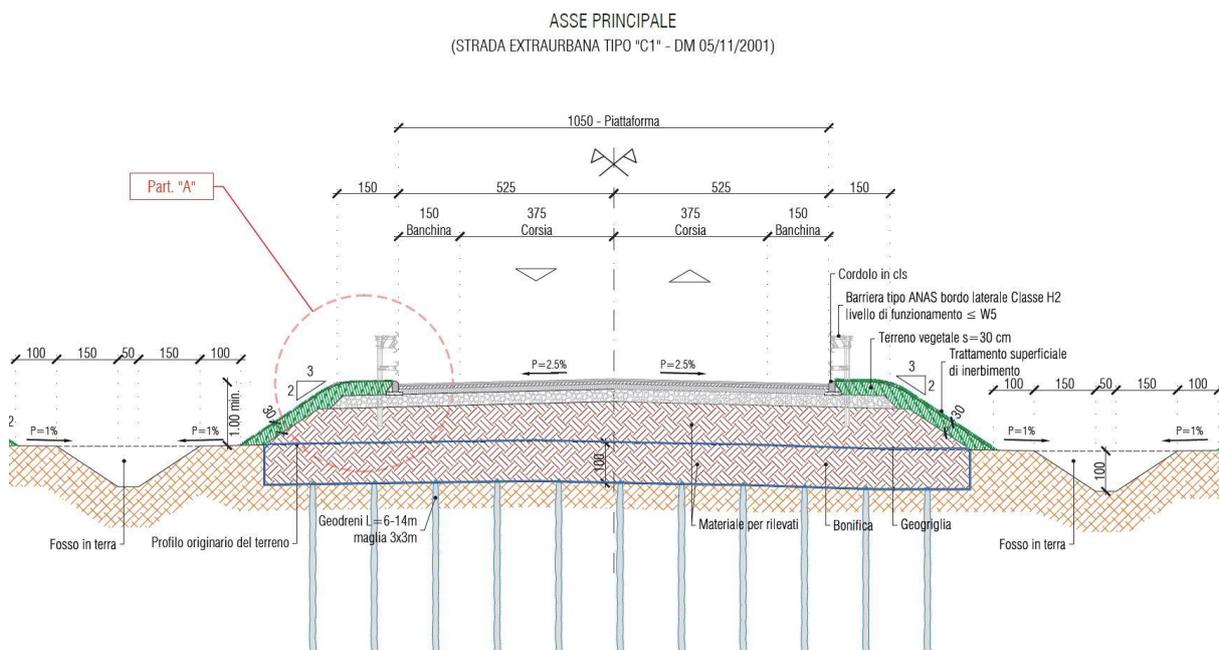


FIGURA 3.2 SEZIONE TIPOLOGICA

Il profilo longitudinale dell'asse principale è costituito da livellette e raccordi parabolici, secondo quanto previsto dal DM 5/11/2001. La pendenza massima utilizzata è pari al 2,0%; il valore del raggio verticale minimo utilizzato è pari 5000 m per i raccordi concavi (ad eccezione del raccordo fra l'asse principale e la rotatoria Caposile il cui raggio è pari ad 800 m) e 7500 m per i raccordi convessi.

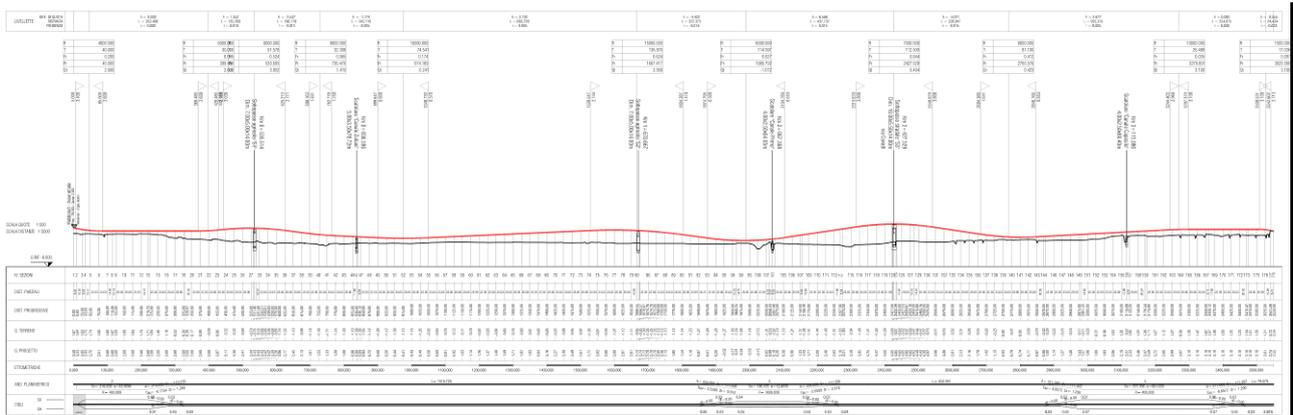


FIGURA 3.3 PROFILO DELL'INFRASTRUTTURA DI PROGETTO

Come si vede dalla tavola preposta (dalla quale è stata estratta l'immagine precedente), la strada è completamente in rilevato e arriva ad altezze di 4m in corrispondenza dei sottopassi. Date le scarse caratteristiche del terreno e al fine di evitare cedimenti è necessario provvedere ad un miglioramento dei piani di posa del rilevato stesso tramite due procedure:

- Altezze di rilevato inferiori ai 2,50 m: bonifica del piano di posa di 1 m e posa di doppia geogriglia di rinforzo con resistenza caratteristica di 100 kN/m, precarica di 1,00 m, geodreni posti a maglia 1,5 x 1,5 m e profondità variabile tra 6 m e 14 m in funzione della profondità del primo substrato sabbioso dal piano campagna;

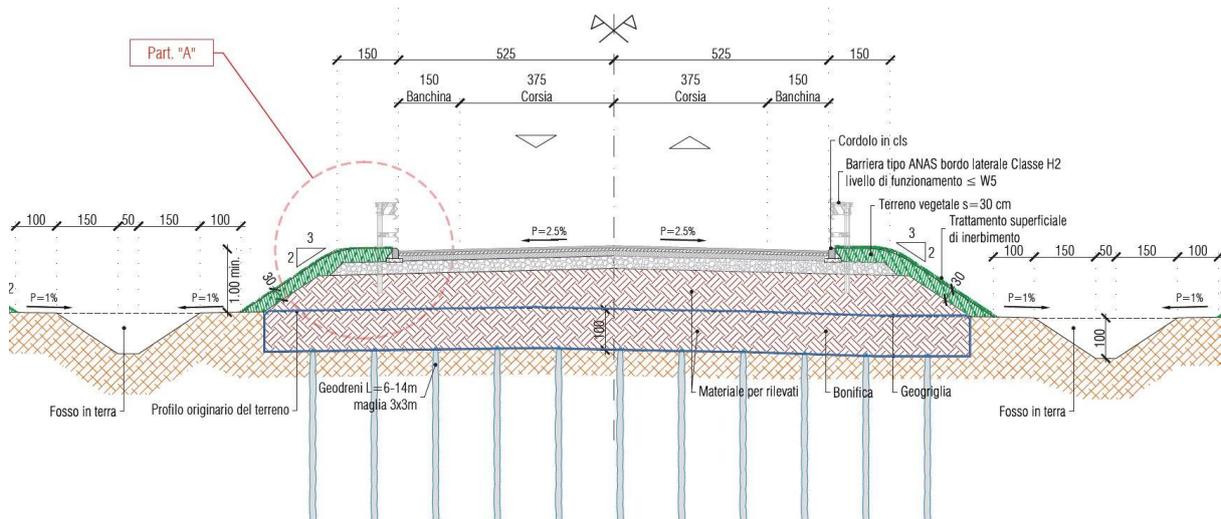


FIGURA 3.4 SEZIONE TIPOLOGICA CON GEODRENI

- Altezze di rilevato comprese tra 2,50 e 4 m: fondazioni su pali trivellati di lunghezza 16 m e doppia geogriglia di rinforzo con resistenza caratteristica di 200 kN/m;

- Altezze di rilevato comprese tra 4 e 5,60 m: fondazioni su pali trivellati di lunghezza 20 m e doppia geogriglia di rinforzo con resistenza caratteristica di 200 kN/m;

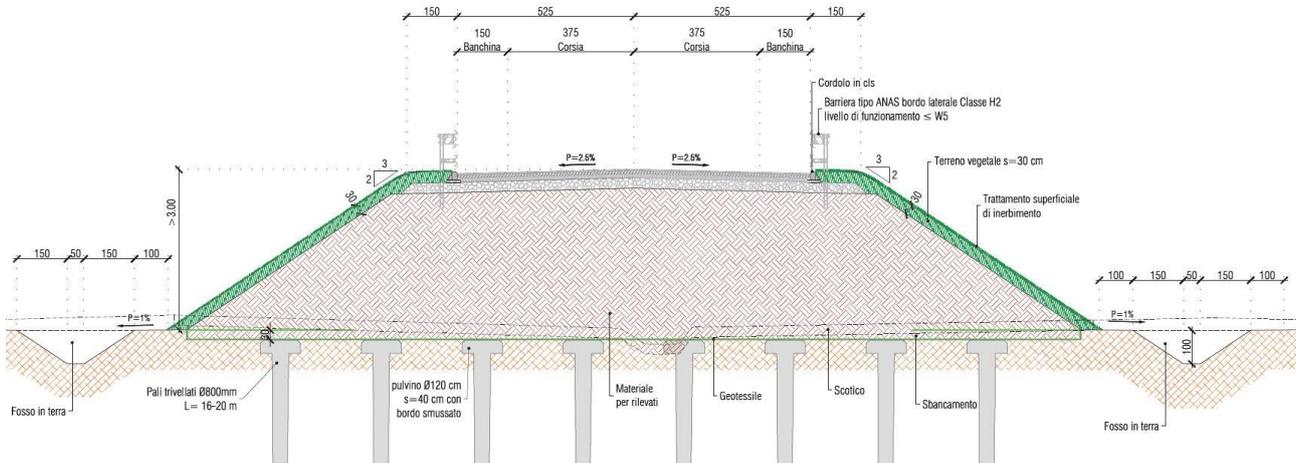


FIGURA 3.5 SEZIONE TIPOLOGICA CON I PALI TRIVELLATI

Nella planimetria dedicata, si vedono le zone interessate dalle due tipologie di fondazione.

3.1.1.4 Viabilità locale

Il nuovo tracciato della SS 14 interferisce con una fitta rete di viabilità essenzialmente agricola e di accessibilità ai fondi.

Le viabilità secondarie (dx e sx) si sviluppano parallelamente a quella principale e sono collegate fra loro attraverso tre sottopassi: due "agricoli" rispettivamente alle prog. 0+536,519 e 1+671,667 ed uno "stradale" alla progr. 2+486,760.

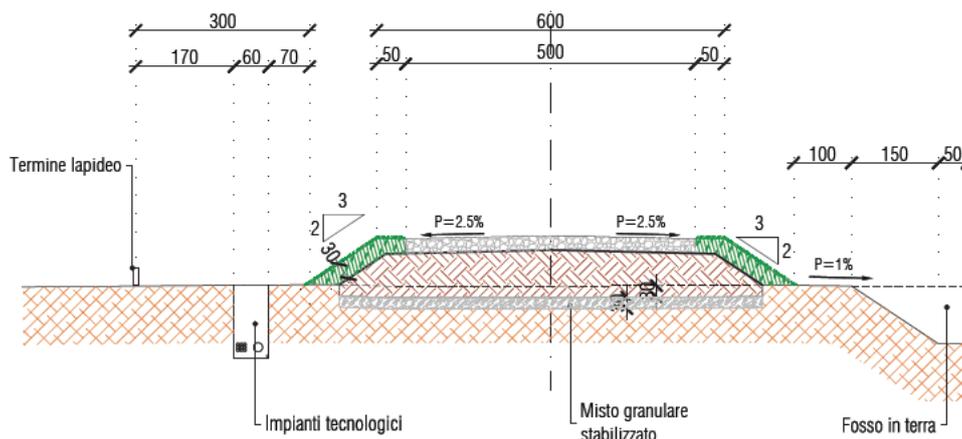


FIGURA 3.6 SEZIONE TIPOLOGICA

3.1.1.5 Sottopasso S1

Il sottopasso S1, sito alla progressiva 0+535,52 km, garantisce la continuità a strade di campagna. Sottopasso e muri andatori sono strutture gettate in opera.

Le dimensioni interne del sottopasso sono 7,00x5,00 m, con spessori da 60cm. Il sottopasso non viene pavimentato con conglomerati bituminosi per rispetto dell'ambiente circostante. Per non introdurre elementi di discontinuità, viene introdotta anche una "striscia" larga 1,00m e separata dall'area di transito dei mezzi che consenta il passaggio degli animali.

3.1.1.6 Sottopasso S2

Il sottopasso S2, sito alla progressiva 0+670,67 km, garantisce la continuità a strade di campagna. Sottopasso e muri andatori so-no strutture gettate in opera.

Le dimensioni interne del sottopasso sono 7,00x5,00 m, con spessori da 60cm. Il sottopasso non viene pavimentato con conglomerati bituminosi per rispetto dell'ambiente circostante. Per non introdurre elementi di discontinuità, viene introdotta anche una "striscia" larga 1,00m e separata dall'area di transito dei mezzi che consenta il passaggio degli animali.

3.1.1.7 Sottopasso S3

Il sottopasso S3, alla progressiva 2+427,53 km, garantisce la continuità ad una strada vicinale. Sottopasso e muri andatori sono strutture gettate in opera. Le dimensioni interne del sottopasso sono 10,00x5,50 m, con spessori da 80cm. Il sottopasso non viene pavimentato con conglomerati bituminosi per rispetto dell'ambiente circostante. Per non introdurre elementi di discontinuità, viene introdotta anche una "striscia" larga 1,00m e separata dall'area di transito dei mezzi che consenta il passaggio degli animali.

3.2. SCAVALCAMENTO DELLA S.S. 14 IN LOCALITÀ CALVECCHIA

3.2.1. Geometria.

Il lotto in oggetto ha una lunghezza di 1175,00 m trattandosi del completamento di un intervento già in parte realizzato. La geometria rispetta i criteri del DM 5/11/01, coniugando in contemporanea quanto già realizzato.

Il profilo longitudinale dell'asse principale è stato geometrizzato tramite livellette e raccordi parabolici, considerando, in riferimento alle limitazioni di velocità già presenti nel tratto a monte e a valle dell'intervento, una velocità V_{pMAX} 80 Km/h (corrispondente ad un limite imposto di 70 km/h). Le caratteristiche degli elementi planimetrici ed altimetrici sono riportate negli specifici elaborati grafici.

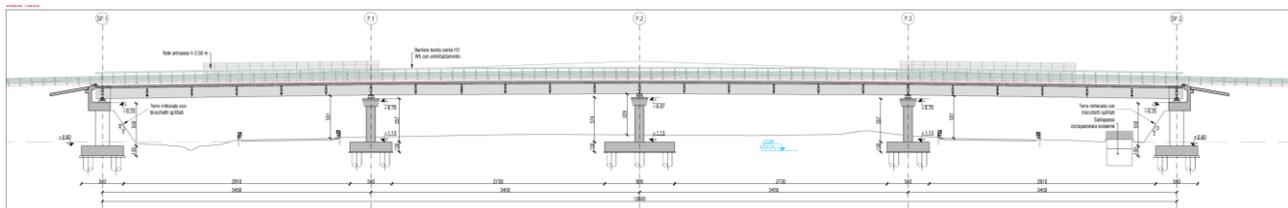


FIGURA 3.7 SCHEMA DEL PONTE

Dalla progr. 0+568,00 alla prog. 0+705,00 per scavalcare la rotatoria esistente, il nuovo tracciato viaggia su un viadotto di quattro campate della lunghezza totale di 138 m. Nei tratti di approccio al viadotto sarà costruito un rilevato in terra armata.

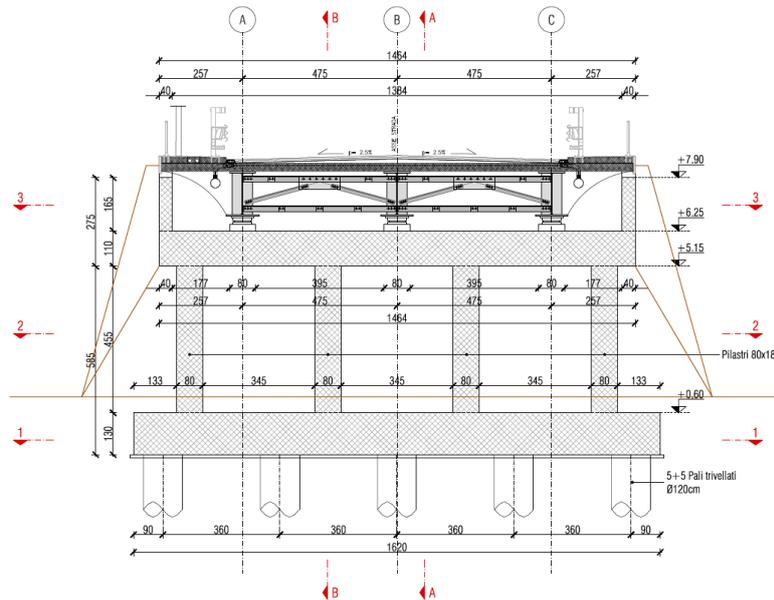


FIGURA 3.8 SCHEMA DEL PONTE

3.2.2. Sezioni.

Il cavalcavia in esame è costituito da un impalcato unico continuo su 4 campate uguali di luci pari a 34.50m, per uno sviluppo complessivo di 140 m circa.

Le fondazioni di spalle e pile posano su pali trivellati. Spalle e pile sono gettate in opera.

Il plinto delle pile e le pile stesse sono realizzati in c.a. gettato in opera.

L'impalcato è realizzato con struttura metallica e soletta gettata in opera in cemento armato.

L'impalcato è vincolato alle sottostrutture mediante appoggi in elastomero confinato multidirezionale in corrispondenza della spalla sud (SP2) e pila sud (P3).

4. CARATTERIZZAZIONE DELLO STATO ATTUALE

Le informazioni confluite nel presente studio derivano da indagini svolte dalla Scrivente e dalla consultazione dei siti istituzionali dell'Agenda Regionale Prevenzione Ambiente Veneto:

- ARPA Veneto <http://www.arpa.veneto.it/temi-ambientali/agenti-fisici/rumore>

4.1. SENSIBILITÀ DEL TERRITORIO E SISTEMA INSEDIATIVO

Il sistema ricettore prossimo all'infrastruttura presenta una vocazione principalmente residenziale con edifici di 2-3 piani, anche molto vicini alla viabilità esistente, segno di un'urbanizzazione non recente. In prossimità della Località Calvecchia sono presenti alcuni centri commerciali e di ristoro.

4.2. CENSIMENTO RICETTORI

In occasione di sopralluoghi è stato effettuato un censimento dei ricettori interessati dalle emissioni di rumore della futura infrastruttura. La codifica dei ricettori è avvenuta in preparazione del sopralluogo ed è stata poi perfezionata rispetto a quanto riscontrato sul campo e implementata aggiungendo eventuali ricettori non presenti sulla cartografia.

L'ambito di studio si è esteso in relazione alla posizione delle fasce di pertinenza acustica della nuova infrastruttura, di tipologia C1. In particolare entro i 250 m sono stati censiti tutti i ricettori residenziali e non, mentre tra i 250 ed i 500 m sono stati censiti i ricettori residenziali più esposti.

Gli elaborati T00SG03AMBCT01 – *Planimetria della zonizzazione acustica, della localizzazione dei ricettori censiti e dei punti di misura (Località Armellina)* e T00SG03AMBCT02 – *Planimetria della zonizzazione acustica, della localizzazione dei ricettori censiti e dei punti di misura (Località Calvecchia)* riportano la posizione dei ricettori e la loro destinazione d'uso, identificata da piani comunali e da informazioni rilevate sul posto. È stato prodotto anche l'elaborato T00SG03AMBSC02 – *Schede del censimento dei ricettori*, redatto secondo quanto indicato dal Capitolato di ANAS. Di seguito la documentazione fotografica relativa ai ricettori maggiormente esposti.



FIGURA 4.1 DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA SISTEMA RICETTORE

4.2.1. Ricettori sensibili

Nell'ambito di studio non sono stati individuati ricettori sensibili entro 500 m dalla nuova infrastruttura. A circa 1000 m a nord della rotatoria Calvecchia si evidenzia la presenza della Scuola elementare Marco Polo di Calvecchia.

4.3. RILIEVI FONOMETRICI

In occasione del sopralluogo svolto il 23.06.2017 è stato possibile svolgere alcune misure a spot per la caratterizzazione del clima acustico presente nelle aree oggetto di intervento. Avendo a disposizione risultati di rilievi fonometrici svolti nel 2009 per una prima indagine relativa al tratto stradale oggetto di progettazione si è cercato di individuare posizioni di misura in grado di restituire indicazioni su come fossero variati i livelli equivalenti nell'arco degli anni. Inoltre, dalla documentazione tecnica relativa alla redazione del Piano Comunale di Classificazione Acustica è stato possibile individuare alcune misure di interesse (anche di 24h) svolte nell'agosto 2015, quindi abbastanza recenti. Grazie ai risultati di tali rilievi, in particolare di quelli più recenti, è stato possibile tarare il modello previsionale acustico. L'elaborato T00SG03AMBSC01 – *Risultati delle indagini fonometriche* raccoglie le schede di misura di ciascuno dei punti utilizzati.

PUNTO DI MISURA	PERIODO	TIPOLOGIA	LEQ MISURATO [dB(A)]	
			DAY	NIGHT
P1	06.2017	Spot	62.8	-
P2	06.2017	Spot	65.2	-
L	08.2015	24h	61.2	59.0
M	08.2015	24h	69.2	65.6
C1	11.2009	24h	65.0	56.0
C2	11.2009	24h	62.5	54.5
C3	11.2009	24h	64.0	56.1
S1	11.2009	Spot	61.5	52.4
S2	11.2009	Spot	63.5	54.3
S3	11.2009	Spot	73.0	67.9
S4	11.2009	Spot	58.0	49.8

TABELLA 4.1 RISULTATI DEI RILIEVI FONOMETRICI DISPONIBILI

Di seguito sono rappresentate alcune fotografie alle postazioni di misura.



FIGURA 4.2 POSTAZIONE DI MISURA P1



FIGURA 4.3 POSTAZIONE DI MISURA P2



FIGURA 4.4 POSTAZIONE DI MISURA C1



FIGURA 4.5 POSTAZIONE DI MISURA C2



FIGURA 4.6 POSTAZIONE DI MISURA C3



FIGURA 4.7 POSTAZIONE DI MISURA S4

Si specifica che al fine di valutare l'incidenza dell'intervento sull'area SIC/ZPS posta a sud ovest della località Armellina, in corrispondenza del confine dell'area sono stati posizionati e codificati 4 punti di misura nel modello previsionale prodotto. Su questi punti è stato possibile valutare i livelli equivalenti ante operam e post operam e fornire quindi un riscontro oggettivo agli effetti generati dall'intervento.

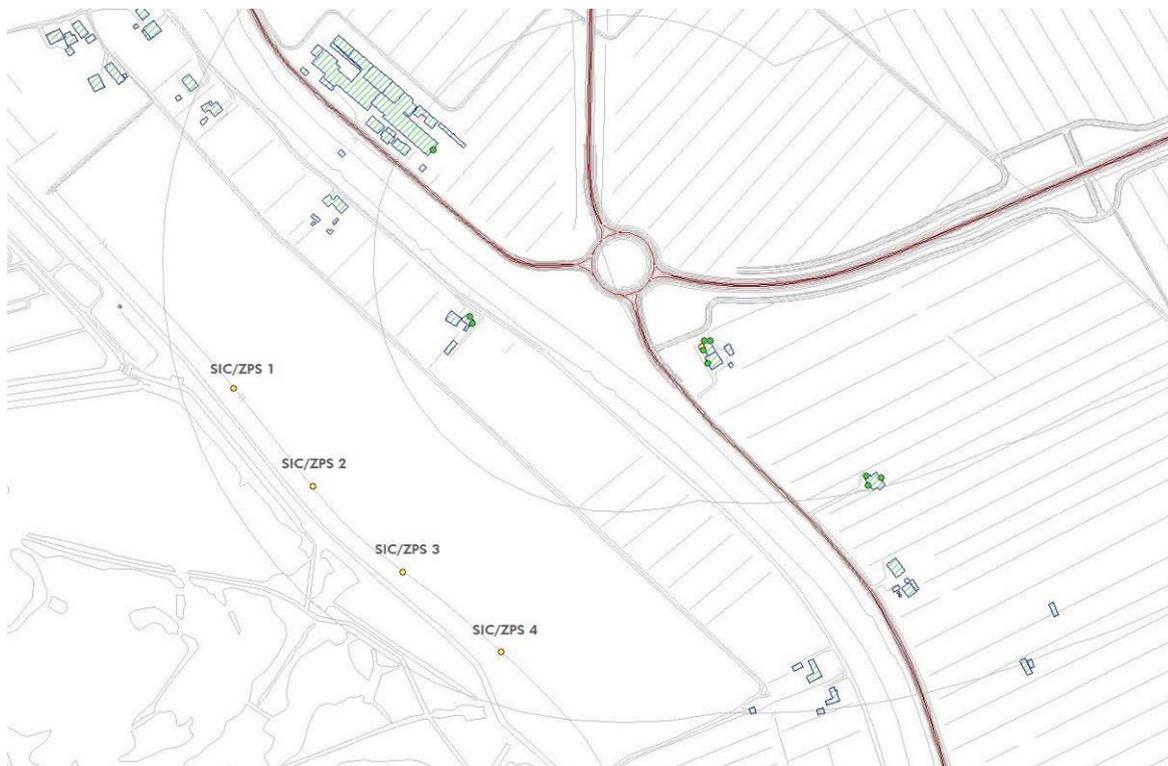


FIGURA 4.8 RICETTORI POSIZIONATI AL CONFINE DELL'AREA SIC/ZPS

4.4. MODELLO PREVISIONALE ANTE OPERAM

Al fine di caratterizzare in modo puntuale i livelli ante operam presenti ai ricettori interessati, è stato sviluppato un modello previsionale acustico, utilizzato una volta calibrato per la simulazione degli scenari post-operam. Tale modello ha recepito un modello del terreno 3D con relativi ricettori specializzati per altezza e piani nonché le principali sorgenti infrastrutturali presenti nell'area.

4.4.1. Dati di Traffico

I flussi di traffico inseriti nel modello derivano dalle analisi condotte nello studio di traffico (T00SG00TRARE00 - *Relazione tecnica studio del traffico*) cui si rimanda per un maggiore approfondimento. Sulla base dei rilievi di traffico svolti è stato possibile ricavare la distribuzione del traffico diurno e notturno e la composizione in veicoli leggeri e pesanti.

Le sorgenti simulate per lo scenario stato attuale sono rappresentate nelle figure successive.

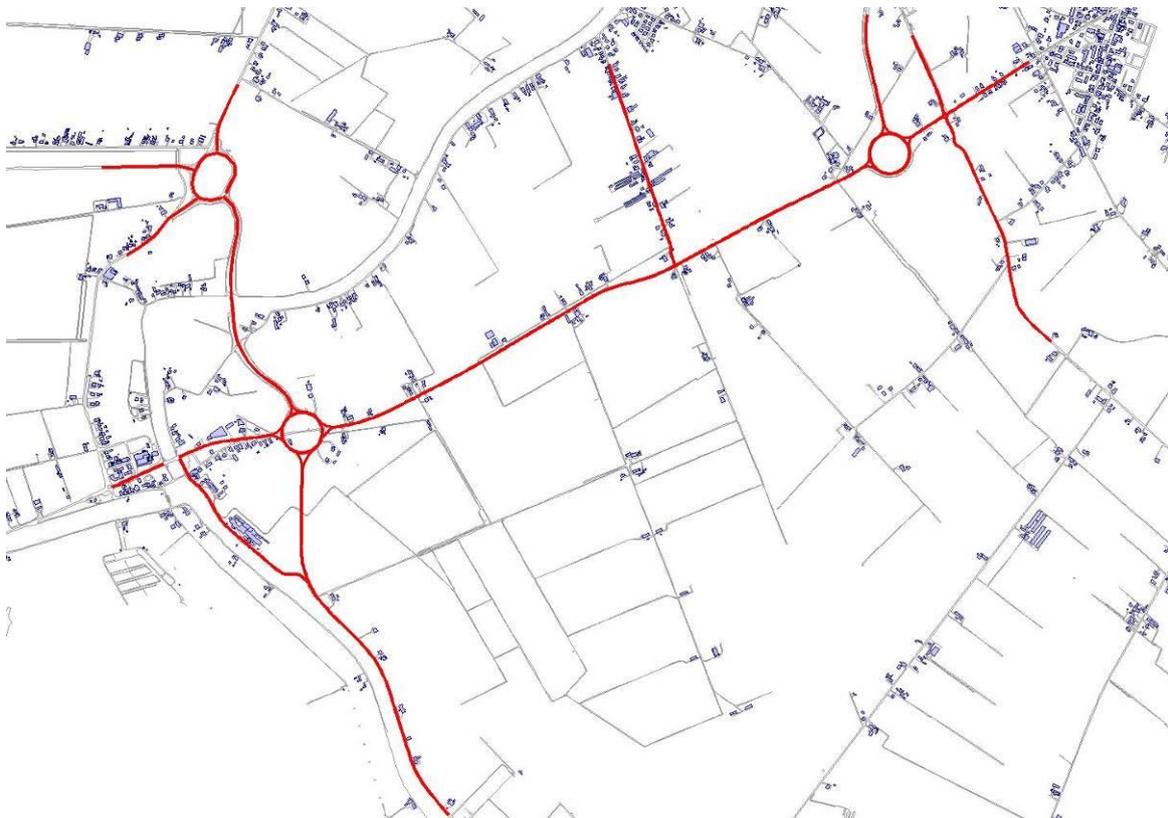


FIGURA 4.9 SORGENTI DI TRAFFICO VEICOLARE - SCENARIO STATO ATTUALE - LOCALITÀ ARMELLINA

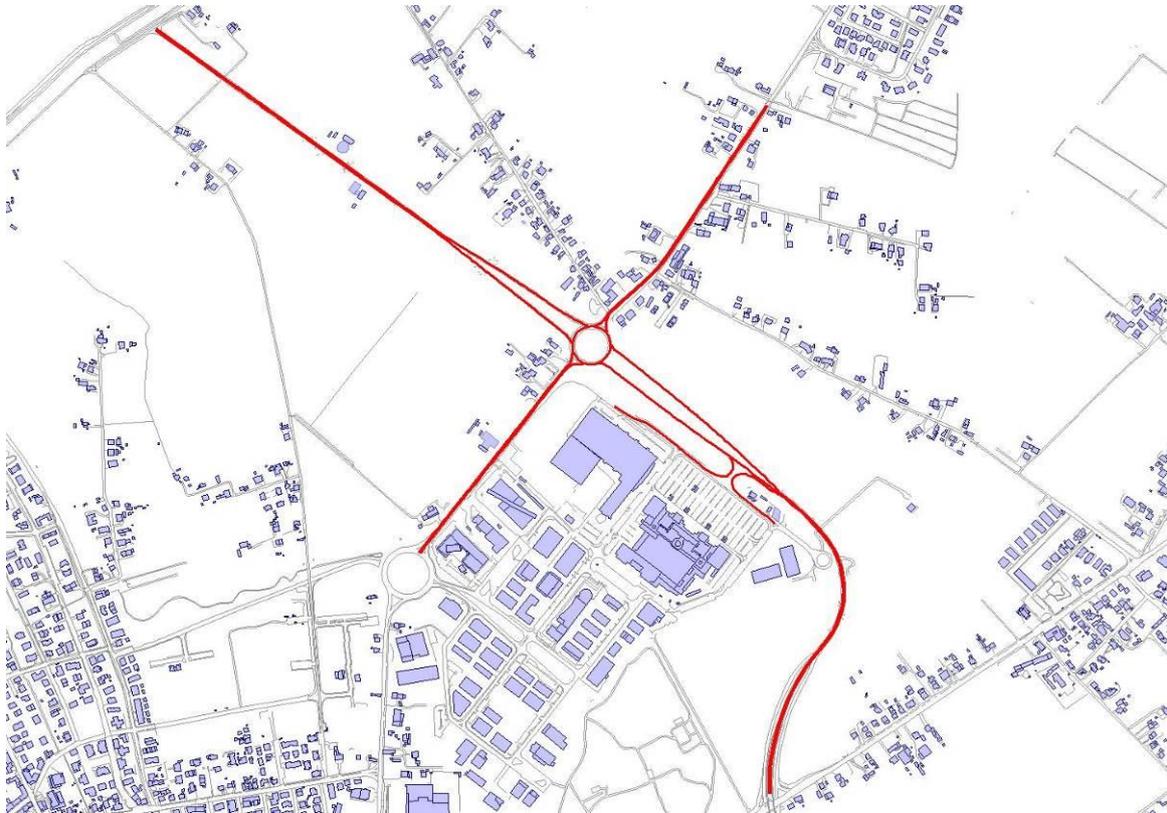


FIGURA 4.10 SORGENTI DI TRAFFICO VEICOLARE - SCENARIO STATO ATTUALE - LOCALITÀ CALVECCHIA

4.4.2. Descrizione del modello previsionale di propagazione del rumore

Per la simulazione del rumore generato dal traffico stradale è stato utilizzato il modello previsionale *SoundPLAN* versione 8.0. Il modello messo a punto tiene in considerazione le caratteristiche geometriche e morfologiche dell'opera in progetto, del territorio e dell'edificato presente nell'area di studio, la tipologia delle superfici e della pavimentazione stradale, i traffici ed i relativi livelli sonori indotti, la presenza di schermi naturali alla propagazione del rumore, quale ad esempio lo stesso corpo stradale.

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

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

- realizzare un modello vettoriale tridimensionale del territorio "*DTM Digital Terrain Model*" esteso a tutto l'ambito di studio;
- realizzare un modello vettoriale tridimensionale dell'edificato "*DBM Digital Building Model*", che comprende tutti i fabbricati indipendentemente dalla loro destinazione d'uso;
- definire gli effetti meteorologici sulla propagazione del rumore;

- definire i coefficienti di assorbimento per il terreno e gli edifici;
- definire i dati di traffico di progetto da assegnare alle sorgenti di emissione.

In particolare il modello geometrico 3D finale contiene:

- morfologia del territorio;
- tutti i fabbricati di qualsiasi destinazione d'uso, sia quelli considerati ricettori sia quelli considerati in termini di ostacolo alla propagazione del rumore;
- altri eventuali ostacoli significativi per la propagazione del rumore.

4.4.2.1 Il metodo di calcolo del rumore stradale NMPB-Routes-2008

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

Per il rumore da traffico veicolare viene raccomandato il metodo di calcolo ufficiale francese «NMPB-Routes-2008 (NMPB-Routes-96, SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)», citato in «*Arreté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routieres, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6*» e nella norma francese «XPS 31-133». Nella linea guida il metodo è denominato «XPS 31-133», e recepisce tutti gli standard derivati dal modello NMPB-Routes-96.

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

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

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

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

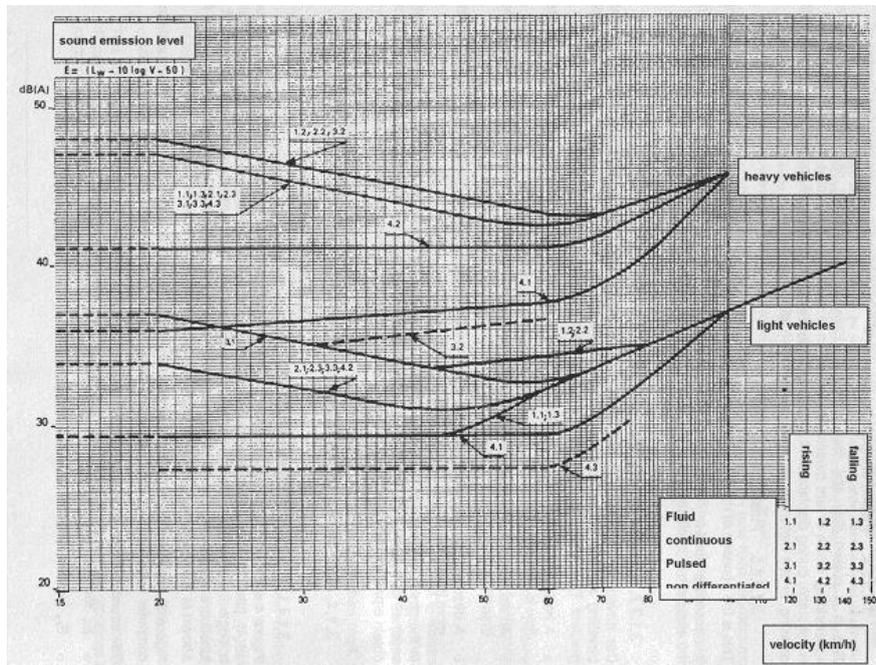


FIGURA 4.11 - NOMOGRAMMA NMPB

- la sorgente viene localizzata a 0.5 m di altezza dal piano stradale. La distanza di riferimento del livello di emissione è a 30 m dal ciglio stradale ad un'altezza di 10 m;
- il livello di emissione diminuisce con la velocità su valori bassi di transito, rimane costante per velocità medie e aumenta per velocità alte;
- le categorie di veicoli prese in considerazione sono due: veicoli leggeri (GVM fino a 3.5 tonnellate) e veicoli pesanti (GVM superiore a 3.5 tonnellate);
- non sono previsti valori di volumi di traffico caratteristici in funzione della categoria della strada e dell'intervallo di riferimento. Vengono invece distinte quattro tipologie di flusso veicolare:
 - "Fluid continuous flow" per velocità all'incirca costanti;
 - "Pulse continuous flow" per flusso turbolento con alternanza di accelerazioni e decelerazioni;
 - "Pulse accelerated flow" con la maggior parte dei veicoli in accelerazione;
 - "Pulse decelerated flow" con la maggior parte dei veicoli in decelerazione.
- la pavimentazione stradale considerata è di tipo standard, ma sono apportabili correzioni compatibili con la ISO 11819-1 in funzione del tipo di asfalto e delle velocità;
- l'influenza della pendenza della strada è inclusa nel nomogramma. Sono distinti tre casi: pendenza fino al 2%, pendenza superiore al 2% in salita e pendenza superiore al 2% in discesa.

La versione attuale di *NMPB-Routes-2008* citato nella norma francese XPS 31-133, può tendenzialmente sovrastimare le emissioni del parco circolante, in misura maggiore nel Nord e Centro Italia rispetto al Sud Italia.

Il confronto delle emissioni *NMPB-Routes-2008* con le emissioni in uso in altri paesi europei evidenzia una buona correlazione con i dati danesi riferiti al 1981 (RMV01) e al 2002 (RMV02) e, viceversa, una sovrastima di circa 2.5 dB rispetto alle emissioni utilizzate dal metodo di calcolo tedesco RLS90. La riduzione delle emissioni determinata da un parco circolante italiano più giovane rispetto a quello considerato da *NMPB-Routes-2008* può tuttavia essere parzialmente compensata dalle componenti di traffico provenienti dai paesi extra europei.

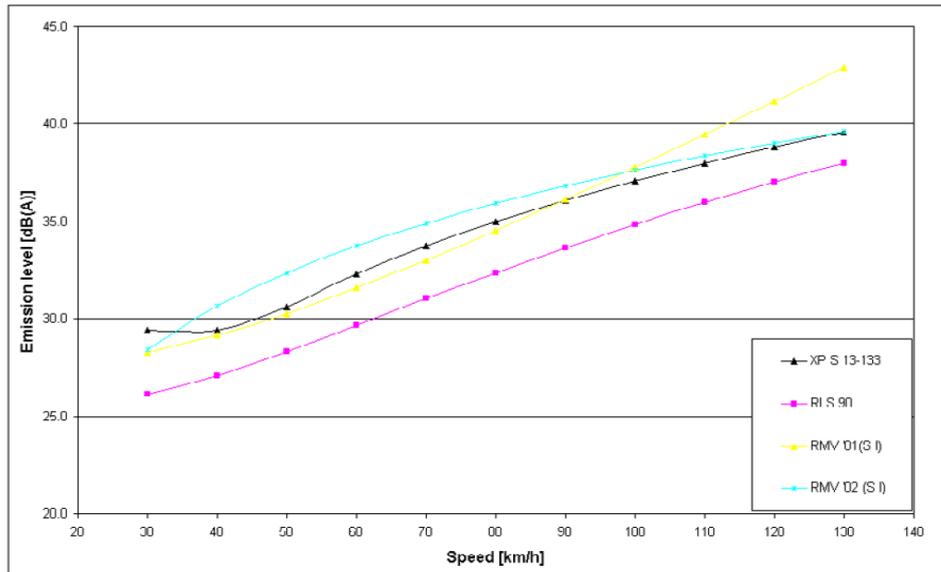


FIGURA 4.12 EMISSIONI DEI VEICOLI STRADALI

Nella seguente figura sono riportati i valori di emissione L_{AE} per diversi metodi di calcolo per veicoli leggeri alla distanza di riferimento di 10 m e ad un'altezza di 1,5 m.

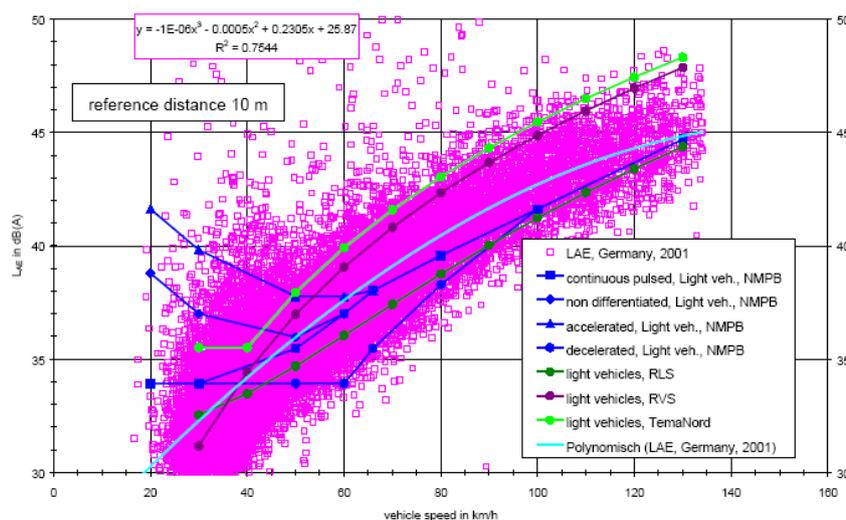


FIGURA 4.13 - VALORI DI EMISSIONE L_{AE} IN FUNZIONE DELLA VELOCITÀ PER I VEICOLI LEGGERI

Si evidenzia che i valori di esposizione L_{AE} per gli standard NMPB e RLS sono simili per velocità superiori o uguali a 100 Km/h in caso di flusso indifferenziato, velocità e tipologia di flusso tipici di un tracciato

autostradale. Per quanto riguarda la divergenza geometrica, l'assorbimento atmosferico e l'effetto del terreno NMPB2008 prevede quanto segue:

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

4.4.2.2 Evoluzione delle emissioni del parco circolante a lungo termine

In una logica di studio acustico a lungo termine è necessario considerare che il rumore determinato dall'esercizio della nuova infrastruttura può variare sia in relazione all'aumento del traffico sia al turn-over del parco circolante. In particolare, la progressiva eliminazione dei veicoli pesanti e leggeri caratterizzati dalle maggiori classi di età, avrà come conseguenza pratica una riduzione del carico rumorosità della sorgente.

Un corretto dimensionamento degli interventi di mitigazione richiede che l'atteggiamento di cautela e i margini di sicurezza del progettista non determinino un eccessivo sovradimensionamento delle opere di mitigazione, con conseguenti impatti indiretti legati ad esempio alla percezione visiva.

Per i paesi aderenti all'Unione Europea sono vigenti già dall'inizio degli anni '70 delle prescrizioni di omologazione che hanno obbligato i costruttori europei e gli importatori a considerare i limiti di emissione di rumore come fattore di progetto. Alla prima direttiva 70/156/CEE sono seguite successive regolamentazioni che hanno progressivamente abbassato i limiti di emissione (direttive 77/212/CEE, 84/424/CEE e 92/97/CEE) o modificato le prescrizioni tecniche del test di omologazione (Direttive 81/334/CEE, 84/372/CEE e 96/20/CEE). La Figura 4.14 visualizza la variazione dei livelli massimi ammessi dai test per i veicoli leggeri e veicoli pesanti.

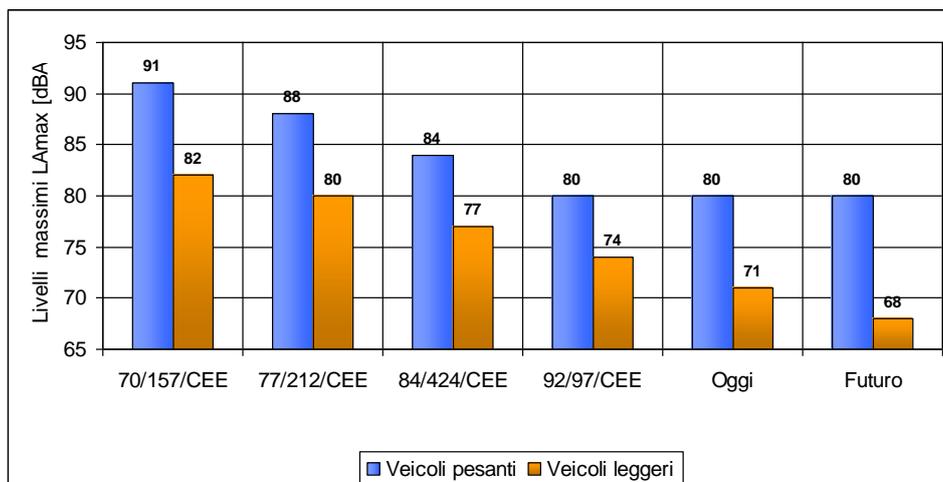


FIGURA 4.14 EVOLUZIONE STORICA E TENDENZE DI MEDIO TERMINE

Senza entrare nel merito tecnico di conduzione dei test, descritti nella ISO 362, si ricorda che le misure degli autoveicoli vengono svolte in un campo prova rettilineo a 7.5 m dall'asse di passaggio del veicolo, condotto alla velocità di 50 km/ora e sottoposto a partire da 10 m prima della posizione del microfono ad una brusca accelerazione con differenti rapporti di marcia inseriti. Per i veicoli pesanti e autobus i test riguardano differenti "range" di velocità. La riduzione delle emissioni in sede di omologazione non corrispondono, purtroppo, ad una pari riduzione di emissioni autostradali e di rumorosità immessa all'interno delle fasce di pertinenza. Il confronto tra le emissioni di rumore di veicoli leggeri e di veicoli pesanti a distanza di 25 anni evidenzia infatti che per le velocità di interesse autostradale le emissioni dei veicoli leggeri non sono di fatto cambiate mentre quelle dei veicoli pesanti hanno avuto viceversa una significativa riduzione, in particolare nel campo delle velocità medio-basse (cfr. Figura 4.15).

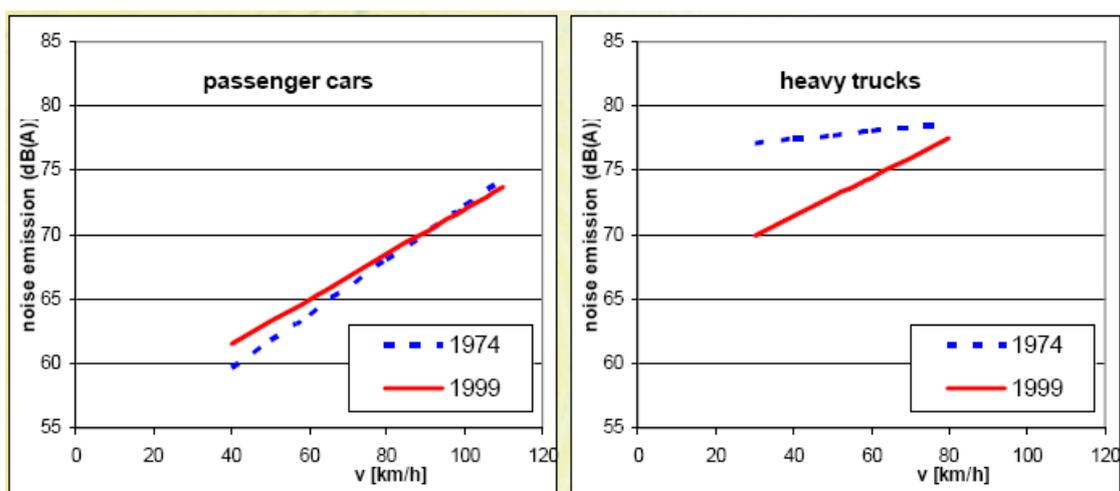


FIGURA 4.15 EMISSIONI DI RUMORE IN FUNZIONE DELLA VELOCITÀ, VEICOLI LEGGERI E PESANTI

Le motivazioni di questo insuccesso per i veicoli leggeri sono sostanzialmente riconducibili a quattro cause:

- a) i limiti di omologazione sono stati definiti in modo “generoso” (in accordo alle case costruttrici) e non in relazione alla migliore tecnologia disponibile (cfr. Figura 4.14);
- b) i cambiamenti via via introdotti nelle tecniche di misura e nelle modalità di test hanno compensato la riduzione dei valori limite (cfr. Figura 4.15);
- c) la differenza tra le emissioni del “veicolo medio” e le emissioni dei veicoli ai quali sono permesse emissioni più elevate sono aumentate a causa dell’aumento di larghezza dei pneumatici (+1 dB(A)), l’aumento della percentuale di penetrazione nel mercato dei veicoli diesel (+1 dB(A)), l’aumento di immatricolazioni di veicoli SUV (+2 dB(A)).
- d) i test di pass-by sono rappresentativi delle emissioni di un traffico accelerato / decelerato a bassa velocità (condizioni urbane) che, come noto, sono principalmente determinate dal motore/scappamento e meno dal rotolamento.

Attualmente sono in corso di preparazione in ambito ISO i nuovi metodi di prova che potranno correggere le incongruenze manifestate dall’attuale procedura. Da considerare a tal riguardo che lo stato dell’arte permetterebbe attualmente già di ridurre da 74 dB(A) a 71 dB(A) i limiti, per poi prefigurare nel medio-lungo termine il raggiungimento di 68 dB(A) applicando la migliore tecnologia disponibile.

Viceversa, per i veicoli pesanti la riduzione dei limiti di omologazione ha permesso di raggiungere risultati significativi e non sono attesi ulteriori sostanziali correzioni.

La valutazione del turnover del parco circolante permette di stimare una riduzione a lungo termine delle emissioni autoveicolari compresa tra 1.5-2 dB(A).

4.4.2.3 *Influenza delle condizioni meteorologiche sulla propagazione del rumore*

NMPB96 considera due condizioni meteorologiche di propagazione delle onde sonore finalizzato al calcolo di un livello di pressione di lungo termine:

- Condizioni favorevoli
- Condizioni omogenee

indicando che, in generale, l’effetto delle condizioni meteorologiche è rilevabile per distanze sorgente - ricettore superiori a 100 m e debba essere considerato per distanze oltre i 250 m.

Un tale approccio comporta che le condizioni meteorologiche dell’ambito di studio siano note e siano in special modo quelle locali, nel caso in cui non si verificano alcune condizioni, quali: siti piuttosto pianeggianti con scarsa vegetazione e copertura erbosa, assenza di laghi e fiumi, assenza di ostacoli di grandi dimensioni che ostacolano la propagazione, altitudine massima di 500 m. In mancanza di condizioni meteorologiche note, o di specifici studi finalizzati alla taratura dei modelli previsionali, sono raccomandati i seguenti valori:

- 50 % di condizioni favorevoli per il periodo diurno;
- 75 % di condizioni favorevoli per il periodo serale;

- 100 % di condizioni favorevoli per il periodo notturno.

Il livello di lungo termine è calcolato sommando energeticamente il livello L_F calcolato in condizioni favorevoli e il livello L_H calcolato in condizioni omogenee attraverso l'equazione:

$$L_{\text{longterm}} = 10 * \lg \left[p * 10^{L_F/10} + (1-p) * 10^{L_H/10} \right]$$

I livelli in condizioni favorevoli ed in condizioni omogenee vengono a loro volta calcolati per ciascuna banda d'ottava tenendo conto del termine di divergenza geometrica, dell'assorbimento atmosferico, dell'effetto del terreno, della diffrazione e della riflessione delle onde sonore.

$$L = L_w - A_{div} - A_{atm} - A_{grd} - A_{dif}$$

L'influenza delle caratteristiche meteorologiche sui fenomeni di propagazione acustica è determinata, prioritariamente, dagli effetti rifrattivi prodotti sull'onda sonora mentre attraversa una atmosfera non omogenea. Ragionando in termini di raggi sonori, in analogia a quanto avviene nel campo dell'ottica per i raggi luminosi, la traiettoria del raggio sonoro risulta influenzata dalla variazione della velocità di trasmissione dell'onda nel mezzo. Tale velocità (c) in atmosfera è funzione della Temperatura (T) e della proiezione della velocità del vento (u) lungo l'asse x (direzione parallela al suolo) secondo la formula:

$$c = 20.5\sqrt{T} + u \cos \theta$$

in cui θ è l'angolo compreso tra la direzione del vento e la direzione di propagazione.

In considerazione del fatto che i normali processi meteorologici, soprattutto nelle prime decine di metri dell'atmosfera a contatto con il suolo, creano gradienti verticali di temperatura e velocità del vento, appare evidente che si instaurino dei gradienti verticali della velocità del suono. Tali gradienti determinano dei profili di velocità che possono risultare costanti, decrescenti o crescenti.

In assenza di gradiente, ossia nel caso di profilo costante, i raggi sonori procedono seguendo traiettorie lineari. In presenza di un gradiente positivo i raggi curvano verso il basso. In presenza di un gradiente negativo, viceversa, i raggi curvano verso l'alto determinando, ad adeguate distanze dalla sorgente, zone di ombra acustica.

Analizzando più nel dettaglio l'influenza della temperatura dell'aria sulla propagazione del rumore si osserva che se questa aumenta con l'altezza si instaura un gradiente di velocità di propagazione positivo. Una situazione del genere si verifica in presenza di superficie del suolo fredda in quanto innevata/ghiacciata oppure semplicemente non scaldata dal sole come avviene nelle ore notturne o, ancora, al tramonto di giornate molto limpide quando il suolo si raffredda molto rapidamente per radiazione verso il cielo. Inoltre, la presenza di un gradiente di temperatura positivo può essere anche determinata dai fenomeni di schermatura della radiazione solare causati da uno strato di nubi fitte e basse. Viceversa in presenza di una riduzione

della temperatura con la quota, situazione che normalmente caratterizza i bassi stati dell'atmosfera, il gradiente della velocità di propagazione del suono risulta negativo.

Gli effetti determinati dal vento sull'onda sonora, la cui velocità di norma aumenta con l'altezza dal piano campagna, possono essere diversi a seconda della posizione relativa sorgente-ricettore. Se il ricettore è localizzato sotto vento, la propagazione dell'onda sonora e il vento si sommano vettorialmente determinando un incremento della velocità di propagazione del suono con l'aumento della quota. Il fenomeno è di segno opposto, ossia consistente nella riduzione della velocità di propagazione all'aumentare dell'altezza, nelle situazioni in cui il ricettore è localizzato sopravvento.

I fenomeni fin qui descritti sono graficamente esemplificati nella Figura 4.16.

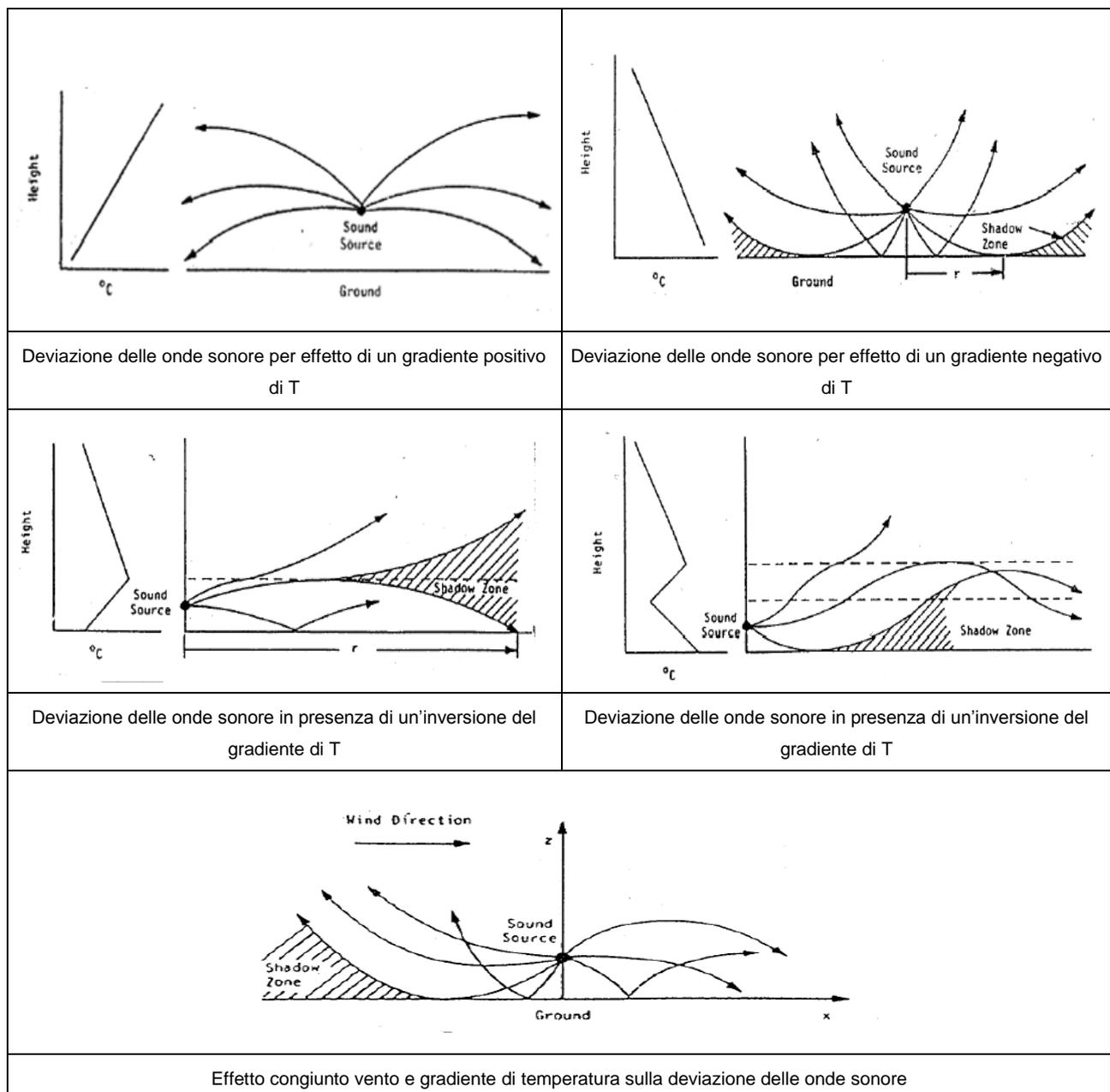


FIGURA 4.16

Il primo riferimento normativo che sottolinea la necessità di considerare gli effetti sulla propagazione del suono dovuti alle condizioni meteorologiche è la Direttiva Europea 2002/49/CE. In particolare, nella definizione dell'indicatore armonizzato L_{den} , si specifica che deve essere valutato per un "anno medio sotto il profilo meteorologico". L'indicazione di anno medio non è tuttavia precisata da un punto di vista tecnico nella Direttiva Europea, e neppure nel suo recepimento nazionale attuato con il D.Lgs. 194/2005.

Un'indicazione di metodo è fornita dalla "*Good practice guide for strategic noise mapping and the production of associated data on noise exposure*" prodotto dal WG-AEN (*Working Group - Assessment of Exposure to Noise*) della Commissione Europea, che costituisce il principale supporto per la produzione di mappe di rumore in accordo con la Direttiva 2002/49/CE. Tale linea guida indica di valutare le condizioni meteorologiche da un punto di vista acustico, adattando quanto riportato nella ISO 1996-2:1987, ed impiegando quindi la definizione di quadro meteorologico favorevole alla propagazione. La sua valutazione si basa principalmente sulla disponibilità di informazioni non sempre disponibili, ovvero: la misura diretta dei gradienti di temperatura e della velocità del vento per mezzo di torri meteo, oppure la loro valutazione tramite le relazioni di micro-meteorologia le quali, a loro volta, necessitano di particolari acquisizioni svolte con l'ausilio di anemometri tridimensionali ad ultrasuoni.

In assenza di dati meteo in grado di fornire informazioni sulle condizioni meteorologiche favorevoli alla propagazione del rumore, la Linea Guida WG-AEN (*Final Draft - Version 2, 13th January 2006*) suggerisce l'utilizzo delle seguenti condizioni (*Toolkit 17*):

- day (06:00- 20:00) condizioni favorevoli 50%
- night (22:00 – 06:00) condizioni favorevoli 100%

L'esperienza tratta da attività di monitoraggio finalizzate alla taratura di modelli previsionali evidenzia che tale assunzione, nella maggioranza dei casi, risulta fortemente cautelativa.

4.4.3. Calibrazione del modello

Le misure svolte nel giugno 2017 ed i risultati di precedenti campagne fonometriche svolte nell'ambito di interesse hanno permesso la calibrazione del modello previsionale acustico.

PUNTO DI MISURA	LEQ MISURATO [dB(A)]		LEQ CALCOLATO [dB(A)]		DIFFERENZA CALCOL. – MISUR.	
	DAY	NIGHT	DAY	NIGHT	DAY	NIGHT
P1	62.8	-	61.4	53.9	-1.4	-
P2	65.2	-	66.1	58.7	+0.9	-
L	61.2	59.0	61.4	54.9	+0.2	-4.1
M	69.2	65.6	70.9	64.2	+1.7	-1.4
C1	65.0	56.0	65.4	58.3	+0.4	+2.3
C2	62.5	54.5	63.9	56.4	+1.4	+1.9
C3	64.0	56.1	65.0	57.4	+1.0	+1.3

TABELLA 4.2 RISULTATI DELLA TARATURA

Data l'estensione dell'area da calibrare ed il numero significativo di sorgenti emergono leggere discrepanze tra i livelli misurati ed i livelli calcolati che però in generale sono a favore di sicurezza. Per quanto riguarda il punto L, per il quale si riscontra una perfetta coerenza in periodo diurno tra livelli misurati e calcolati, la differenza in periodo diurno è sensibile ma occorre specificare che tale misura notturna è stata svolta nel parcheggio di un locale di ristoro particolarmente frequentato, pertanto la simulazione è da ritenersi affidabile.

4.4.4. Stima dei livelli di immissione sonora – Stato di Fatto

I livelli equivalenti di immissione diurni e notturni risultanti dal modello previsionale dello scenario ante-operam sono riportati in modo puntuale nell'elaborato T00SG03AMBSC03 - *Tabulati di calcolo post-operam e post-mitigazione*. Le tabelle riportano per ciascun ricettore i limiti di fascia di pertinenza attuali ed i limiti di zonizzazione acustica; i secondi diventano di riferimento se il ricettore non si trova all'interno di nessuna fascia stradale.

In generale non si riscontrano livelli di pressione sonora elevata sui ricettori codificati. Per quanto riguarda l'area in località Armellina si evidenziano lievi superamenti per il ricettore R56, sulla strada Armellina attuale. Tale criticità rispecchia la condizione dei ricettori posti lungo quella viabilità, non codificati poiché fuori dalla fascia di pertinenza acustica della viabilità di progetto, ma per i quali la vicinanza a flussi così significativi genera livelli di rumore importanti. Di seguito è riportata una mappa del rumore ante operam sviluppata per la valutazione delle alternative, parte integrante dello Studio Preliminare Ambientale (elaborato T00IA10AMBRE01 – *Relazione*).

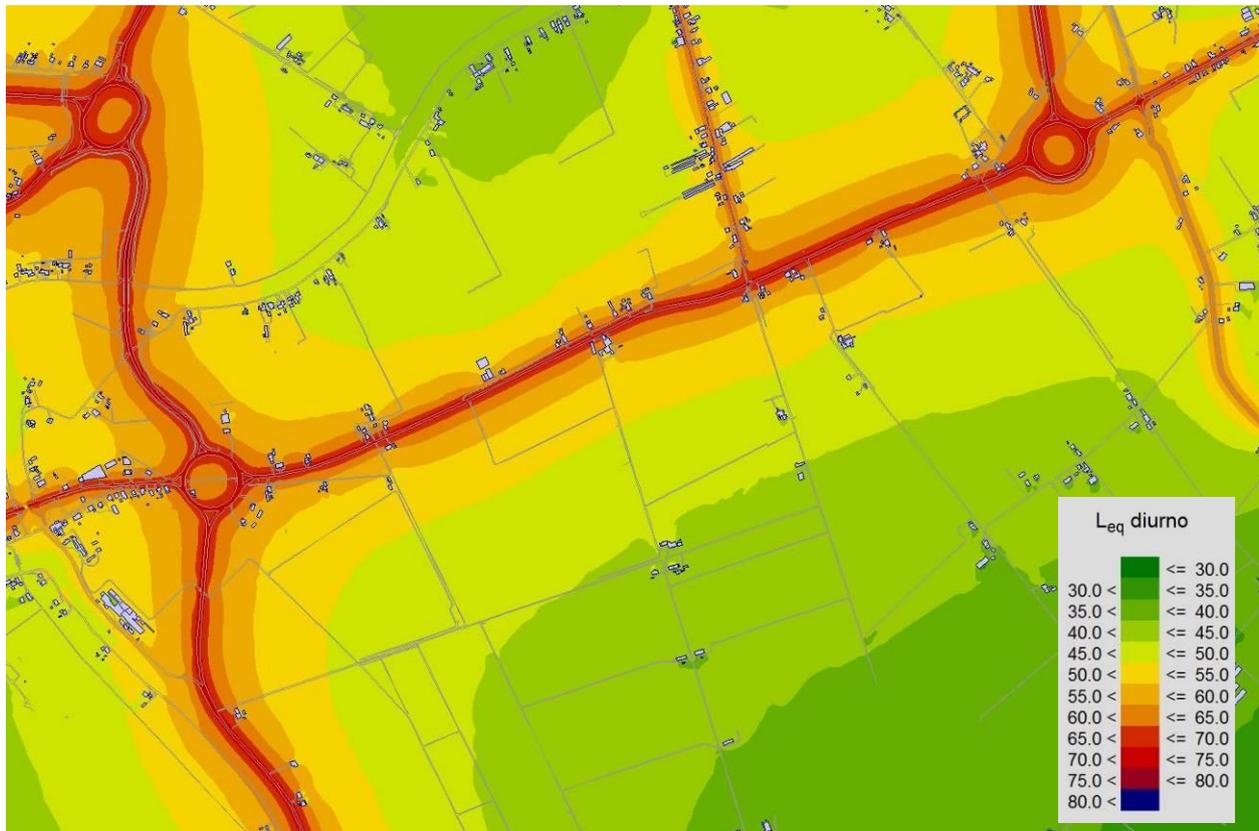


FIGURA 4.17 MAPPATURA ACUSTICA DIURNA DEI LIVELLI ANTE OPERAM IN LOCALITÀ ARMELLINA

Per quanto riguarda invece l'ambito di progetto in località Calvecchia si riscontrano superamenti sugli edifici prospicienti alla viabilità extraurbana S.S. 14 in direzione Ceggia.

5. VALUTAZIONE PREVISIONALE DI IMPATTO ACUSTICO

La valutazione previsionale di impatto acustico è stata sviluppata secondo le “*Linee guida per l’elaborazione della documentazione di impatto acustico ai sensi dell’art. 8 della Legge Quadro n. 447/1995*” approvate da ARPA Veneto con la Deliberazione del Direttore Generale n. 3 del 29 gennaio 2008.

Le simulazioni sviluppate hanno previsto due scenari differenti: un primo scenario che rappresenta tutte le sorgenti stradali significative presenti nelle aree di interesse, ed uno scenario con la sola nuova viabilità.

5.1. DATI DI TRAFFICO

I flussi di traffico inseriti nel modello derivano dalle analisi condotte nello studio di traffico (T00SG00TRARE00 - *Relazione tecnica studio del traffico*) cui si rimanda per un maggiore approfondimento. La distribuzione sul periodo giornaliero e la composizione del traffico è analoga a quanto già inserito nella simulazione dello stato attuale.

Le sorgenti simulate per lo scenario post operam sono rappresentate nelle figure successive.

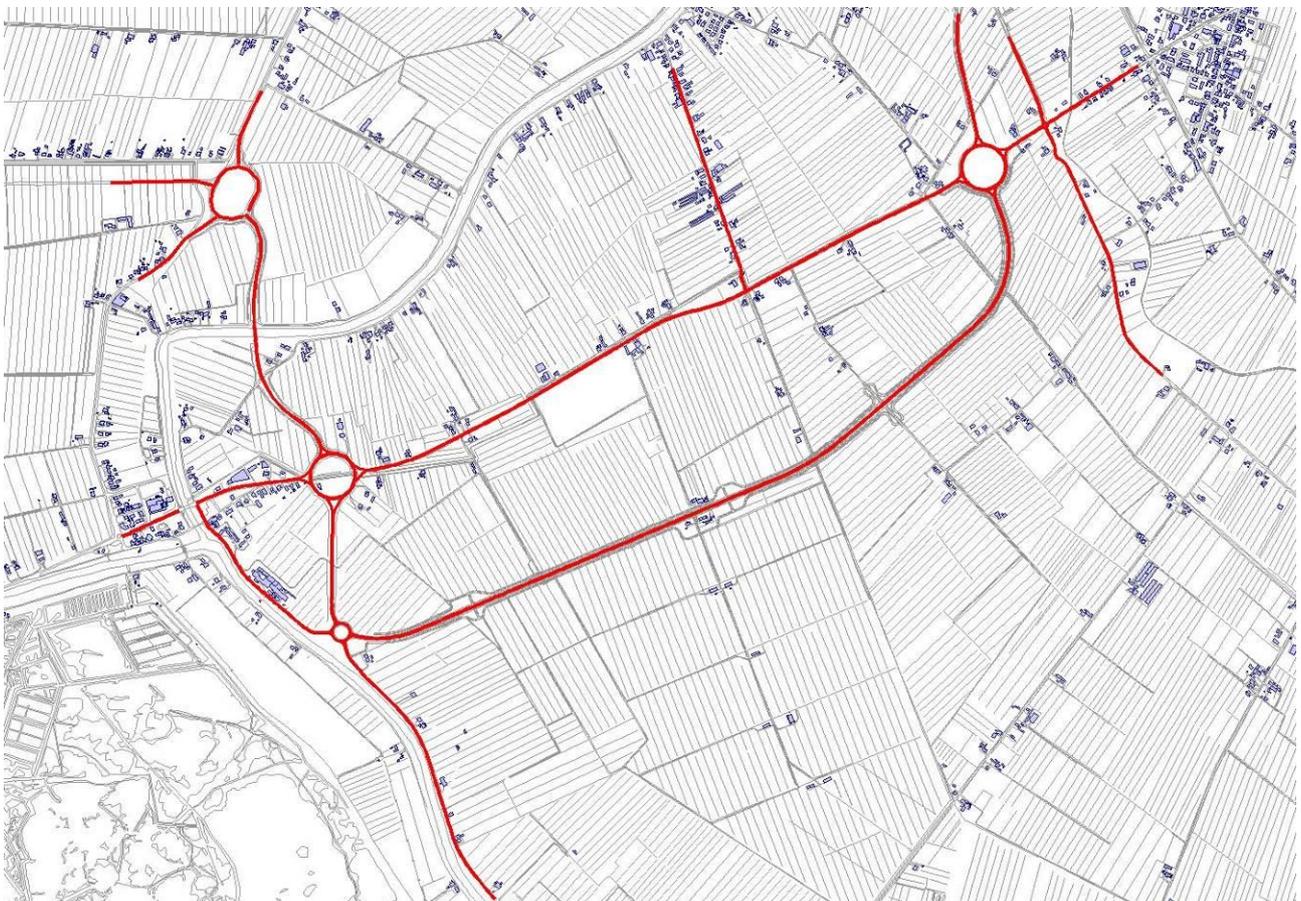


FIGURA 5.1 SORGENTI DI TRAFFICO VEICOLARE - SCENARIO POST OPERAM - LOCALITÀ ARMELLINA

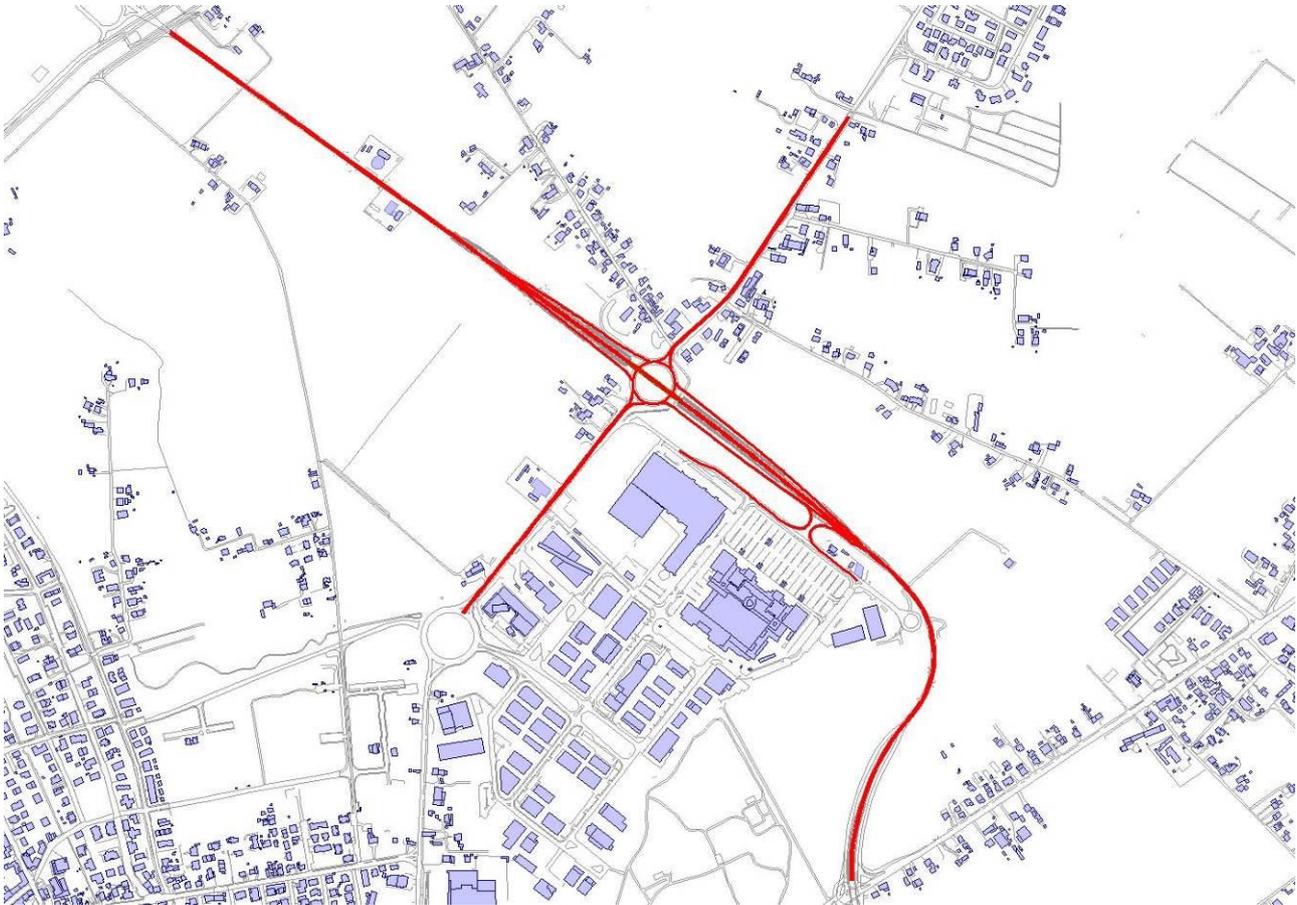


FIGURA 5.2 SORGENTI DI TRAFFICO VEICOLARE - SCENARIO POST OPERAM - LOCALITÀ CALVECCHIA

5.2. STIMA DEI LIVELLI DI IMMISSIONE SONORA – SCENARIO POST-OPERAM

I livelli equivalenti di immissione diurni e notturni risultanti dal modello previsionale dello scenario post-operam sono riportati in modo puntuale nell'elaborato T00SG03AMBSC03 - *Tabulati di calcolo post-operam e post-mitigazione*. Le tabelle riportano per ciascun ricettore i limiti di fascia di pertinenza della nuova infrastruttura, i limiti di fascia attuali ed i limiti di zonizzazione acustica. Gli scenari simulati si riferiscono al post operam con tutte le sorgenti accese ed al post operam con le emissioni e della sola nuova viabilità.

Per lo scenario con tutte le sorgenti accese i limiti di riferimento per ciascun ricettore sono il più alto tra le fasce intercettate se incluso in una o più fasce stradali o i limiti di zonizzazione acustica se il ricettore non si trova all'interno di nessuna fascia stradale. Tale scenario permette di valutare dove eventualmente l'inserimento della nuova infrastruttura genera superamenti dei limiti già vigenti.

Per lo scenario con solo la viabilità di progetto accesa i limiti di riferimento per ciascun ricettore sono i limiti di fascia di pertinenza stradale dell'infrastruttura di progetto (65-55 dBA) o i limiti di zonizzazione acustica se il ricettore si trova oltre la fascia di pertinenza. Tale scenario permette di valutare l'effettivo contributo

dell'infrastruttura di progetto ai livelli di immissione in facciata ai ricettori e definire di conseguenza gli interventi di mitigazione specifici per la nuova viabilità.

Inoltre sono state redatte le mappature acustiche a 4 m da terra dei livelli di immissione post-operam, sia per il periodo diurno (T00SG03AMBCT03 *Caratterizzazione del clima acustico post-operam Mappe orizzontali - Periodo diurno (Località Armellina) - Tav 1 di 2*, T00SG03AMBCT04 *Caratterizzazione del clima acustico post-operam Mappe orizzontali - Periodo diurno (Località Armellina) - Tav 2 di 2*, T00SG03AMBCT07 *Caratterizzazione del clima acustico post-operam Mappe orizzontali - Periodo diurno (Località Calvecchia)*), che per il periodo notturno (T00SG03AMBCT05 *Caratterizzazione del clima acustico post-operam Mappe orizzontali - Periodo notturno (Località Armellina) - Tav 1 di 2*, T00SG03AMBCT06 *Caratterizzazione del clima acustico post-operam Mappe orizzontali - Periodo notturno (Località Armellina) - Tav 2 di 2*, T00SG03AMBCT08 *Caratterizzazione del clima acustico post-operam Mappe orizzontali - Periodo notturno (Località Calvecchia)*). Il modello ha già incluso la mitigazione determinata dalla posa della pavimentazione chiusa con argilla espansa, simulata cautelativamente come -3 dB(A).

Per quanto riguarda la località Armellina i due scenari evidenziano la necessità di interventi di mitigazione per risolvere lievi superamenti (fino a 3 dB) riscontrati sui ricettori R49a, R49b, R49c.

In località Calvecchia invece è evidente che, oltre ai miglioramenti legati alla posa della pavimentazione chiusa con argilla espansa, la nuova distribuzione del traffico che permette l'attraversamento dell'intersezione senza l'immissione in rotonda obbligatoria garantisce maggiore fluidità e pertanto si riscontra una riduzione dei livelli di immissione rispetto alla condizione attuale (0.5÷0.7 dB di miglioramento). Tale risultato conferma che non sono necessarie barriere antirumore sul cavalcavia, pertanto si ritiene ottemperata la richiesta n. 6 emersa nella Conferenza dei Servizi del 4 novembre 2010.

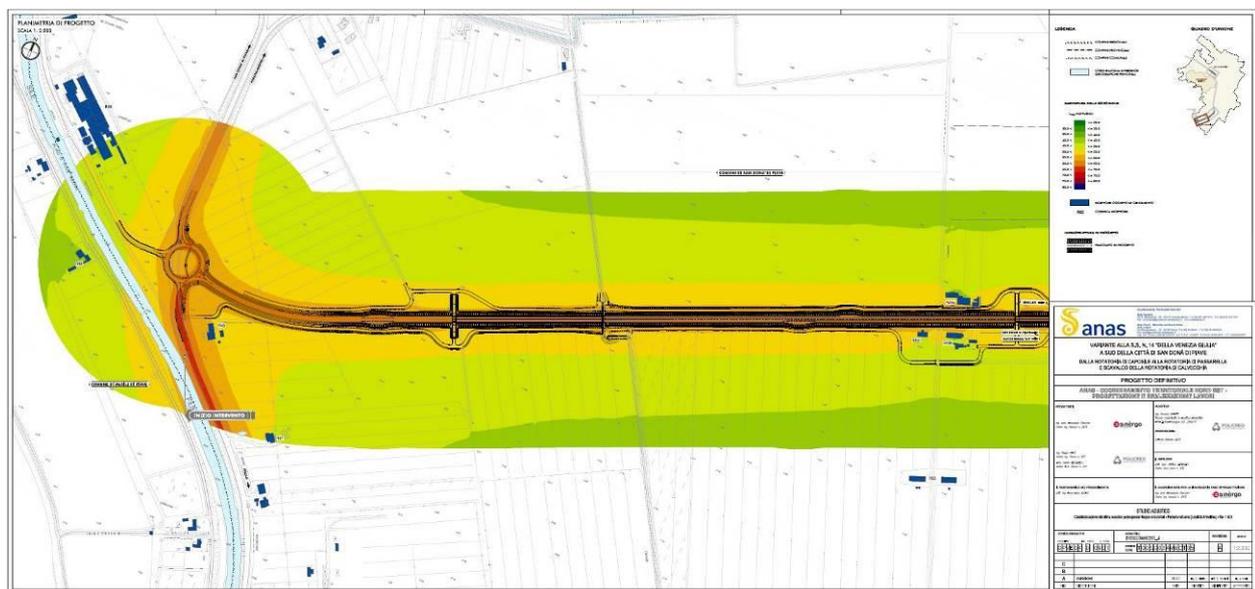


FIGURA 5.3 MAPPATURA ACUSTICA POST OPERAM PERIODO NOTTURNO ELABORATO T00SG03AMBCT03 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST-OPERAM MAPPE ORIZZONTALI - PERIODO DIURNO (LOCALITÀ ARMELLINA) - TAV 1 DI 2

5.3. DEFINIZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE

La pavimentazione chiusa con argilla espansa prevista in tutti i tratti di nuova viabilità permette una riduzione dei livelli sonori pari almeno 3 dB alla sorgente. Tale intervento di mitigazione, già incluso nelle simulazioni post operam permette il contenimento dei livelli di immissione generati dall'infrastruttura.

Per quanto riguarda i ricettori R49a, R49b, R49c in località Armellina i due scenari evidenziano la necessità di interventi di mitigazione per risolvere lievi superamenti (fino a +3 dB) riscontrati sui ricettori. Si è pertanto predisposto il progetto di protezioni antifoniche.

5.3.1. Dimensionamento delle protezioni antifoniche

La tipologia di barriera antirumore proposta è composta da pannelli opachi fonoassorbenti per i primi 2 m e trasparente fonoisolante fino alla sommità. Di seguito sono riassunte le caratteristiche geometriche delle barriere previste. L'elaborato T00SG03AMBPP01 - *Planimetria con indicazione degli interventi di mitigazione acustica (Località Armellina) - Tav 1 di 2* riporta la localizzazione planimetrica e le principali caratteristiche delle opere di mitigazione acustica progettate.

BARRIERE ANTIRUMORE					
CODICE	DIREZIONE	LUNGHEZZA (M)	ALTEZZA (M)	SUPERFICIE (M ²)	TIPOLOGIA
BA01	Caposile	99	3.0	297	Mista
BA02	San Donà di Piave	132	3.0	396	Mista
Totale		231		693	

TABELLA 5.1 – OPERE DI SCHERMATURA ANTIRUMORE



FIGURA 5.4 SIMULAZIONE FOTOREALISTICA – BA02

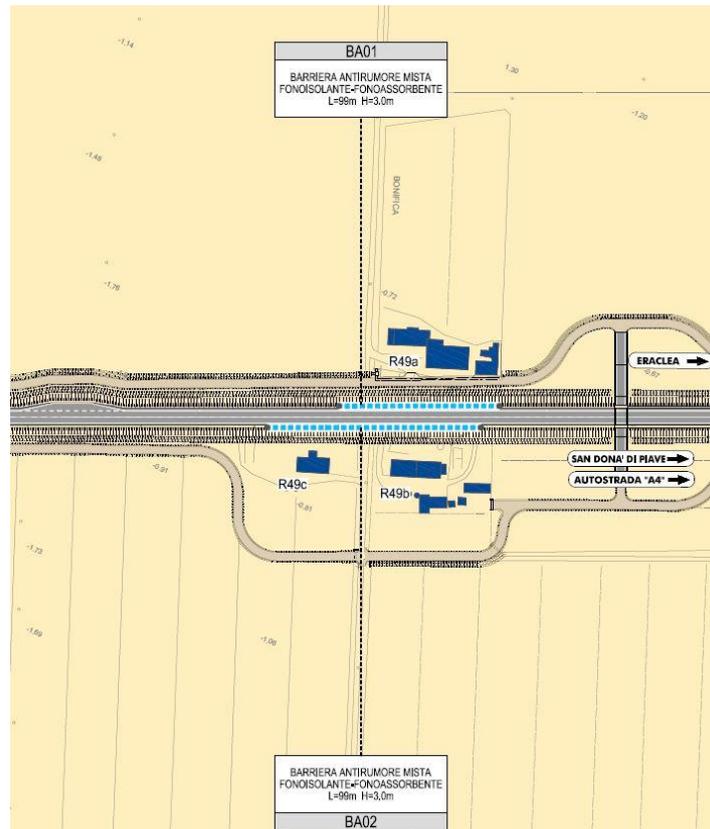


FIGURA 5.5 LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE – STRALCIO DELL'ELABORATO T00SG03AMBPP01 - PLANIMETRIA CON INDICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE ACUSTICA (LOCALITÀ ARMELLINA) - Tav 1 di 2

5.3.2. Tipologici delle protezioni antifoniche

La soluzione progettuale di barriera fonoassorbente/fonoisolante proposta, prevede l'utilizzo di un pannello in calcestruzzo di dimensioni 0.5 x 3 m posto alla base del manufatto, al fine di garantire maggiore durabilità nell'area più esposta, e di un pannello di 1.50 x 3 m costituito da una struttura in legno di conifera che presenta sul lato sorgente listelli in legno disposti diagonalmente all'interno del quale è riposto materiale fonoassorbente. Il pannello trasparente di dimensioni pari ad 1 x m è costituito da una lastra in polimetilmetacrilato (PMMA) racchiusa in una cornice metallica di bloccaggio (montante). Le guarnizioni in gomma EPDM garantiscono continuità alle caratteristiche di fonoisolamento. I pannelli trasparenti saranno serigrafati con linee orizzontali, a protezione dell'avifauna.

In riferimento alla UNI 1793/1, la soluzione progettuale permette di garantire gli standard prestazionali Classe B3 per quanto riguarda il fonoisolamento e Classe A4 per il fonoassorbimento.

La sezione tipo delle barriere acustiche fonoisolanti/fonoassorbenti prevede il posizionamento degli elementi portanti in acciaio con un interasse netto di 3 metri, aventi una sezione HEA160. La soluzione geometrica proposta su rilevato permette l'intervento di manutenzione sul lato esterno della barriera in totale sicurezza.

Di seguito sono rappresentati alcuni stralci dell'elaborato grafico T00SG03AMBDDI01 - *Protezioni antifoniche: studio cromatico e materico, piante, prospetti, sezioni, particolari e viste virtuali.*

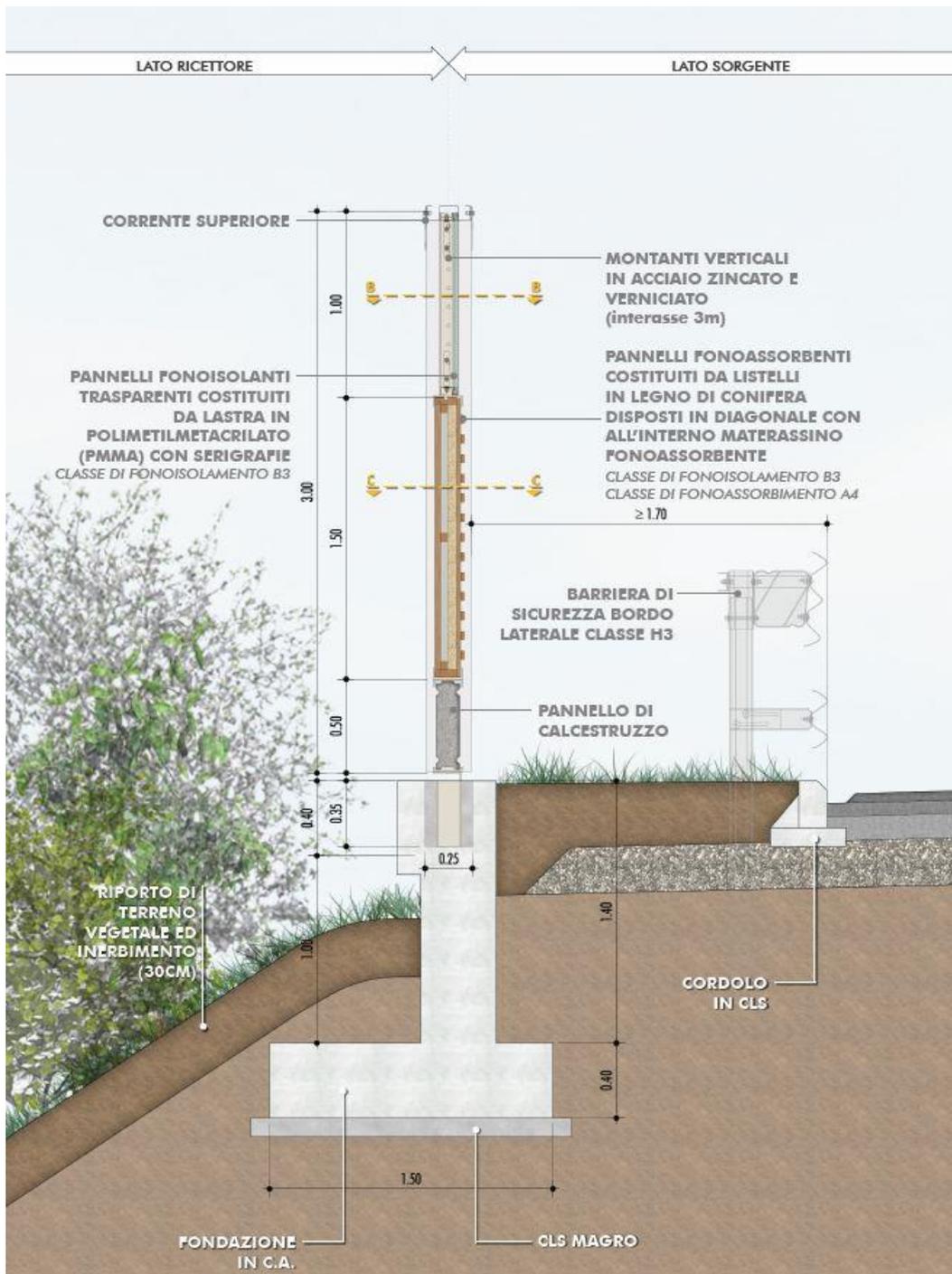


FIGURA 5.6 SEZIONE TIPOLOGICA SU RILEVATO

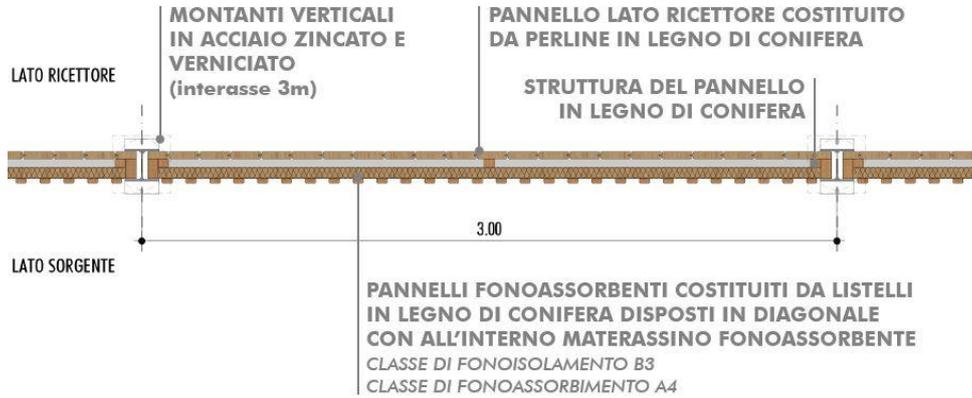


FIGURA 5.7 SEZIONE ORIZZONTALE – PANNELLO OPACO

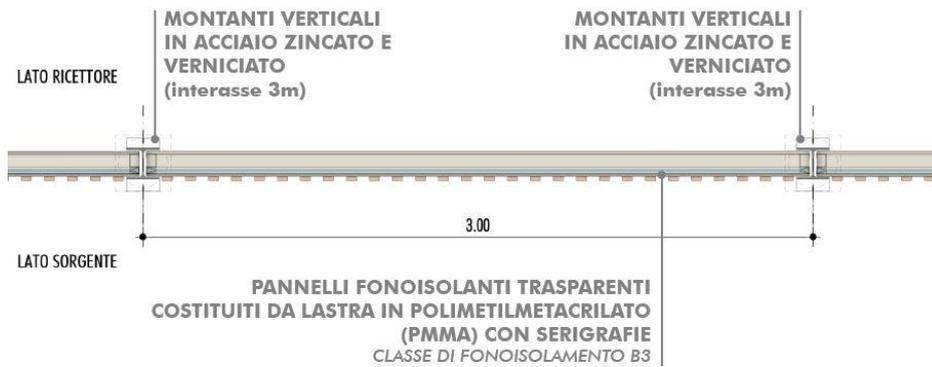


FIGURA 5.8 SEZIONE ORIZZONTALE – PANNELLO TRASPARENTE



FIGURA 5.9 PROSPETTO LATO RICETTORE

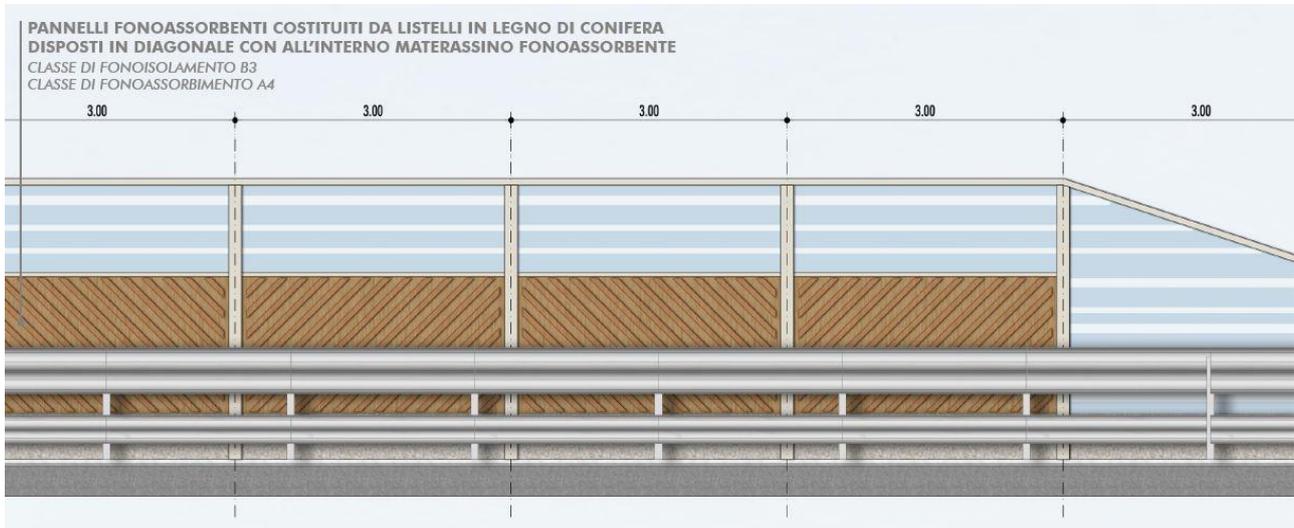


FIGURA 5.10 PROSPETTO LATO SORGENTE

5.3.3. Gli elementi di raccordo a inizio-fine intervento

Un ulteriore elemento oggetto di specifico approfondimento progettuale riguarda i tratti di inizio/fine dei singoli interventi: in questi ambiti la proposta progettuale prevede l'inserimento di elementi verticali di raccordo di altezza variabile da 1 metri a quella di progetto con uno sviluppo lineare di 6 metri ciascuno, pari a 2 campate di 3 metri. Gli sviluppi lineari di questi elementi di raccordo si aggiungono agli sviluppi effettivi delle barriere antirumore previste dal dimensionamento del progetto acustico. I benefici di tale scelta progettuale sono riscontrabili da un punto di vista percettivo sia da parte dei fruitori dell'infrastruttura che colgono in modo più graduale la presenza della barriera acustica, sia esternamente all'infrastruttura come "segno" nel paesaggio interessato dall'intervento. Tale elemento, essendo comunque composto da pannelli acustici trasparenti, permette di "spezzare" l'onda sonora e mitigare parzialmente il delta sonoro dovuto al passaggio del veicolo dalla sezione mitigata con schermatura acustica alla sezione in campo libero.

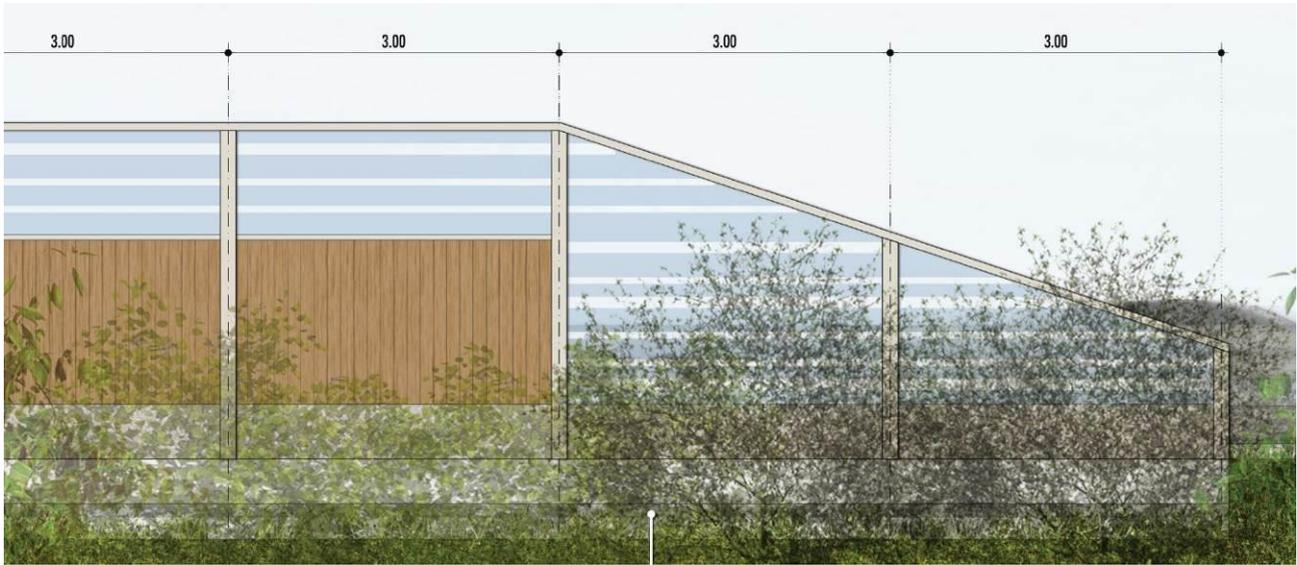


FIGURA 5.11 TIPOLOGICO DELLA TRANSIZIONE DI INIZIO/FINE BARRIERA - PROSPETTO SU RILEVATO, LATO RICETTORE

5.3.4. Sistema di ancoraggio

Particolare attenzione è stata posta nella definizione del sistema di ancoraggio a bicchiere dei montanti alle fondazioni in calcestruzzo armato. La soluzione fondazionale proposta prevede una tipologia su muro in c.a. continuo lungo lo sviluppo dell'opera. La lamiera di chiusura prevista presenta guarnizioni in PVC e permette la totale impermeabilità acustica, conferendo continuità al fonoisolamento nel passaggio tra barriera e fondazione.

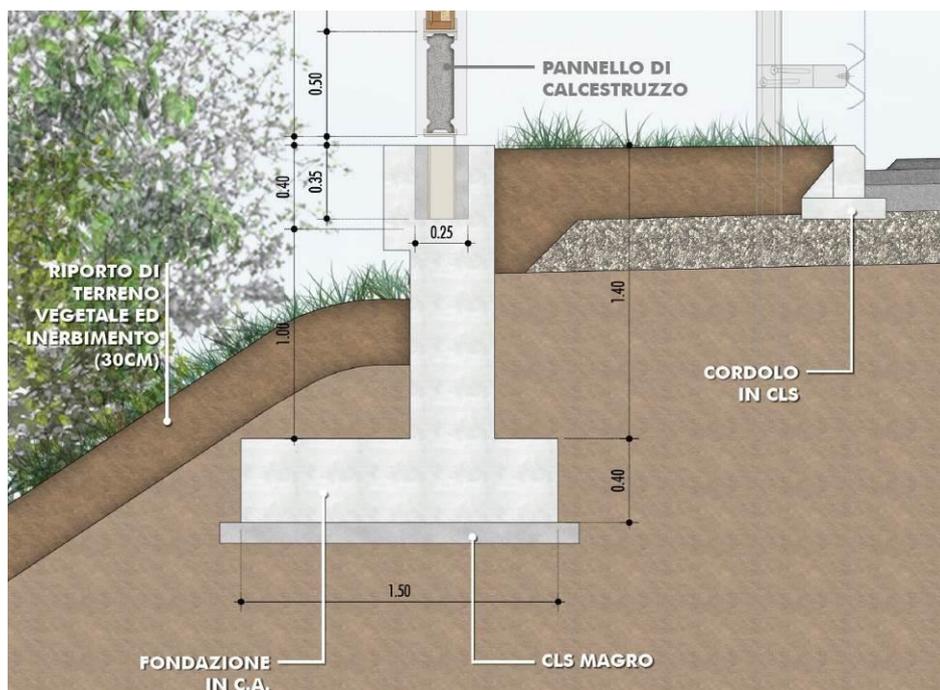


FIGURA 5.12 TIPOLOGICO DEL SISTEMA DI ANCORAGGIO E DELLA FONDAZIONE

5.4. STIMA DEI LIVELLI DI IMMISSIONE SONORA – SCENARIO POST-MITIGAZIONE

I livelli equivalenti di immissione diurni e notturni risultanti dal modello previsionale dello scenario post-operam e post-mitigazione sono riportati in modo puntuale nell'elaborato T00SG03AMBSC03 - *Tabulati di calcolo post-operam e post-mitigazione*. Come esposto in precedenza, le tabelle riportano per ciascun ricettore i limiti di fascia di pertinenza della nuova infrastruttura, i limiti di fascia attuali ed i limiti di zonizzazione acustica. Gli scenari simulati si riferiscono al post mitigazione con tutte le sorgenti accese ed al post mitigazione con le emissioni della sola nuova viabilità.

Inoltre sono state redatte le mappature acustiche a 4 m da terra dei livelli di immissione post-operam, sia per il periodo diurno (T00SG03AMBCT09 *Caratterizzazione del clima acustico post-mitigazione Mappe orizzontali - Periodo diurno (Località Armellina) - Tav 1 di 2*, T00SG03AMBCT10 *Caratterizzazione del clima acustico post-mitigazione Mappe orizzontali - Periodo diurno (Località Armellina) - Tav 2 di 2*), che per il periodo notturno (T00SG03AMBCT11 *Caratterizzazione del clima acustico post-mitigazione Mappe orizzontali - Periodo notturno (Località Armellina) - Tav 1 di 2*, T00SG03AMBCT12 *Caratterizzazione del clima acustico post-mitigazione Mappe orizzontali - Periodo notturno (Località Armellina) - Tav 2 di 2*).

Gli interventi di mitigazione previsti risultano adeguati alla protezione dei ricettori sui quali si riscontrava un superamento nello scenario post-operam, garantendo non solo il mero rispetto dei limiti di immissione ma anche un significativo grado di comfort acustico, ritenuto doveroso alla luce della notevole vicinanza dei ricettori alla nuova viabilità

Come già esposto, in località Calvecchia si riscontra una riduzione dei livelli di immissione rispetto alla condizione attuale (0.5÷0.7 dB di miglioramento), dovuta alla posa della pavimentazione chiusa con argilla espansa e alla nuova distribuzione dei flussi che permette l'attraversamento dell'intersezione senza l'immissione in rotonda obbligatoria, garantendo maggiore fluidità al traffico.

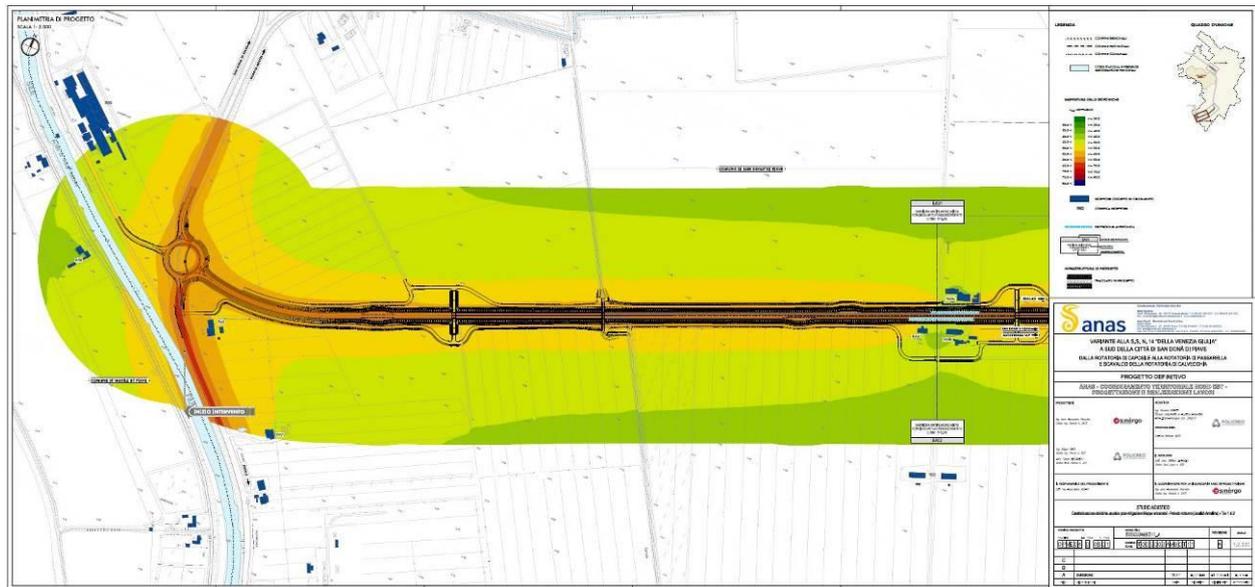


FIGURA 5.13 MAPPATURA ACUSTICA POST OPERAM PERIODO NOTTURNO ELABORATO T00SG03AMBCT11 CARATTERIZZAZIONE DEL CLIMA ACUSTICO POST-MITIGAZIONE MAPPE ORIZZONTALI - PERIODO NOTTURNO (LOCALITÀ ARMELLINA) - TAV 1 DI 2

5.5. INDIVIDUAZIONE DEI PUNTI DI COLLAUDO DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE

In corrispondenza di ogni protezione antifonica prevista si propone un punto di collaudo sul quale verificare l'efficacia effettiva della schermatura prevista. Si propone pertanto un punto di misura in facciata al ricettore R49a per la barriera BA01 e un punto di misura in facciata al ricettore R49b per il collaudo della barriera BA02. Tali misure settimanali dovranno essere svolte da tecnico competente in acustica ambientale ad infrastruttura in esercizio. In caso venissero rilevati superamenti occorrerà intervenire per adeguare lo schermo e garantire la protezione dei ricettori.

6. CONCLUSIONI

L'analisi degli effetti del rumore da traffico veicolare sui ricettori presenti in prossimità dell'infrastruttura è stata svolta mediante un modello di propagazione del rumore di dettaglio che ha permesso l'analisi dei livelli di immissione generati dalla sola infrastruttura di progetto e dei livelli di immissione concorsuali.

Gli interventi di mitigazione previsti risultano adeguati alla protezione dei ricettori sui quali si è riscontrato un superamento nello scenario post-operam, garantendo non solo il mero rispetto dei limiti di immissione ma anche un significativo grado di comfort acustico, ritenuto doveroso alla luce della notevole vicinanza dei ricettori alla nuova viabilità

In località Calvecchia si riscontra una riduzione dei livelli di immissione rispetto alla condizione attuale (0.5÷0.7 dB di miglioramento), dovuta alla posa della pavimentazione chiusa con argilla espansa e alla nuova distribuzione del traffico che permette l'attraversamento dell'intersezione senza l'immissione in rotonda obbligatoria garantisce maggiore fluidità. Tale risultato conferma che non sono necessarie barriere antirumore sul cavalcavia, pertanto si ritiene ottemperata la richiesta n. 6 emersa nella Conferenza dei Servizi del 4 novembre 2010.

Tutte le valutazioni previsionali effettuate saranno comunque supportate e verificate da misure di campo eseguite nella fase di post operam al fine di valutare sia l'efficacia degli interventi proposti che l'opportunità di mettere in atto ulteriori azioni di salvaguardia.

ALLEGATO A: CERTIFICATO DEL TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA

La presente relazione è stata redatta dall'ing. Giovanni Brianti, tecnico competente in acustica ai sensi della Det. Amb. 3340 del 27/06/2017, iscritto all'ENTECA *Elenco Nazionale Dei Tecnici Competenti In Acustica* al numero 6042 (elenco regionale RER/01000).



ENTECA Elenco Nazionale dei Tecnici Competenti in Acustica

Home
Tecnici Competenti in Acustica
Corsi
Login

Home / Tecnici Competenti in Acustica / Vista

N° Iscrizione Elenco Nazionale	6042
Regione	Emilia Romagna
N° Iscrizione Elenco Regionale	RER/01000
Cognome	BRIANTI
Nome	GIOVANNI
Titolo di Studio	LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA CIVILE
Data pubblicazione in elenco	10/12/2018

ARPAE

**Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia
dell'Emilia - Romagna**

* * *

Atti amministrativi

Determinazione dirigenziale	n. DET-AMB-2017-3340 del 27/06/2017
Oggetto	L. 447/95 - Attestato di riconoscimento del possesso dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale - Sig. Brianti Giovanni
Proposta	n. PDET-AMB-2017-3457 del 27/06/2017
Struttura adottante	Struttura Autorizzazioni e Concessioni di Parma
Dirigente adottante	PAOLO MAROLI

Questo giorno ventisette GIUGNO 2017 presso la sede di P.le della Pace n° 1, 43121 Parma, il Responsabile della Struttura Autorizzazioni e Concessioni di Parma, PAOLO MAROLI, determina quanto segue.



IL DIRIGENTE

VISTI:

l'incarico dirigenziale di Responsabile Struttura Autorizzazioni e Concessioni di Parma conferito al Dr. Paolo Maroli con DDG n° 7/2016, successivamente prorogata;

la Determinazione Dirigenziale n° 268 del 31/03/2016 con la quale è stata delegata al funzionario PO Massimiliano Miselli la responsabilità relativa al procedimento, successivamente prorogata;

La LR. Emilia-Romagna n° 13/2015

VISTA la normativa nazionale e regionale in materia di acustica ambientale:

- Legge 26 ottobre 1995, n. 447, "Legge quadro sull'inquinamento acustico" e in particolare l'art. 2 - comma 7) ;
- Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri del 31 marzo 1998, "Atto di indirizzo e coordinamento recante criteri generali per l'esercizio dell'attività del Tecnico competente in acustica, ai sensi dell'art. 3, comma 1, lettera b) e dell'art. 2, commi 6,7 e 8 della legge 26 ottobre 1995, n. 447";
- Legge Regionale, 21 aprile 1999, n. 3, "Riforma del sistema regionale e locale";
- Legge Regionale 9 maggio 2001, n. 15, "Disposizioni in materia di inquinamento acustico";

VISTE in particolare le Delibere Regionali in materia di acustica ambientale e per il riconoscimento della figura del Tecnico competente:

- DGR n. 581 del 2009 "Approvazione di nuove qualifiche professionali e relativi standard formativi, ai sensi della Delibera G.R. 2166/2005";
- DGR n. 105 del 2010, "Revisione alle disposizioni in merito alla programmazione, gestione e controllo delle attività formative e delle politiche attive del lavoro, di cui alla deliberazione della giunta regionale 11/02/2008 n. 140 e aggiornamento degli standard formativi di cui alla deliberazione della giunta regionale 14/02/2005, n. 265";
- DGR n. 1372 del 2010 "Adeguamento ed integrazione degli standard professionali del repertorio regionale delle qualifiche";
- DGR n.191/2013 - Direttiva per il riconoscimento della figura di Tecnico competente in acustica ambientale;
- DGR n.331/2016 – Criteri di valutazione della domanda per il riconoscimento di Tecnico in Acustica Ambientale;

PREMESSO:

che il sig. Brianti Giovanni nato a Parma il 6 gennaio 1988 e residente a Parma in Via Corvi 4/c

Agenzia regionale per la prevenzione, l'ambiente e l'energia dell'Emilia-Romagna
Sede legale Via Po 5, 40139 Bologna | tel 051 6223811 | posta cert_dirigen@cert.arpa.emr.it | www.arpae.it | LP.IVA 04290860370
Struttura Autorizzazioni e Concessioni di PARMA
P.le della Pace, 1 | 43123 PARMA | tel 0521-976101 | www.arpae.it | posta cert_aopr@cert.arpa.emr.it



ha presentato domanda, acquisita al prot. PGPR/2017/11226, tesa ad ottenere l'attestato di riconoscimento per lo svolgimento dell'attività di tecnico competente in acustica ambientale ai sensi dell'art. 2 della L. 447/95 commi 6 e 7;

CONSIDERATO:

che la domanda è stata correttamente formulata in base ai criteri fissati dall'allegato 2 della Deliberazione Regionale n° 589 del 04/05/98, successivamente integrata dalle Deliberazioni Regionali n° 191 del 25 febbraio 2013 e n° 331 del 14 marzo 2016;

che nella domanda si dichiara che il sig. Brianti Giovanni è in possesso del titolo di studio di laurea magistrale in ingegneria conseguito nell'anno 2014 presso l'Università degli Studi di Parma;

che alla domanda risultano allegati i documenti prescritti dalle succitate deliberazioni;

che dal curriculum professionale allegato alla domanda si evince che il richiedente svolge attività nel campo dell'acustica ambientale in modo non occasionale da almeno due anni e che vengono soddisfatti i criteri di cui all'Allegato 1. alla Delibera di G.R. n° 331 del 14/03/2016 "Criteri di valutazione della domanda per il riconoscimento di tecnico competente in acustica ambientale";

DETERMINA

DI ATTESTARE che il sig. **Brianti Giovanni**, nato a Parma il 6 gennaio 1988 e residente a Parma in via Corvi 47/c risulta in possesso dei requisiti di legge per lo svolgimento dell'attività di:

TECNICO COMPETENTE IN ACUSTICA AMBIENTALE.

di dare atto che il presente provvedimento è rilasciato ad personam e attiene unicamente alla verifica documentale del possesso dei requisiti di Legge, pertanto non costituisce né valutazione, né attestazione dell'abilità professionale

di dare atto che L'elenco nominativo dei tecnici competenti riconosciuti è pubblicato sul Bollettino ufficiale della Regione nonché sul sito web della Regione.

di dare atto che contro il presente provvedimento può essere presentato ricorso giurisdizionale avanti al Tribunale Amministrativo Regionale entro sessanta (60) giorni, nonché ricorso straordinario al Capo dello Stato entro centoventi (120) giorni; entrambi i termini decorrono dalla comunicazione del presente atto all'interessato.

Il Responsabile della Struttura
Autorizzazioni e Concessioni di Parma
Paolo Maroli
firmato digitalmente