

COMMITTENTE:



# ANAS S.p.A.

Compartimento della Viabilità per la Campania

OPERA:

Raddoppio da due a quattro corsie della variante alla  
S.S. 268 "del Vesuvio" dal km 0+000 al km 19+554  
2° lotto - 1° e 2° stralcio dal km 0+000 al km 11+607  
1° lotto - lavori di completamento dal km 11+607 al km 19+554

PARTE D'OPERA:

2° lotto - 1° e 2° stralcio dal km 0+000 al km 11+607  
1° lotto - lavori di completamento dal km 11+607 al km 19+554

CONTRATTO DI APPALTO IN DATA 21.06.2006 REP. N. 59048 RACC. N. 12523

IMPRESA ESECUTRICE:

## D'AGOSTINO COSTRUZIONI GENERALI S.R.L.

Via Padre Accurso s.n.c. Montefalcione (AV)

PROGETTO:

# VERIFICA DI OTTEMPERANZA

ANAS SpA

Il Direttore dei Lavori  
ing. Pompeo Vallario

Visto:  
Il Responsabile del procedimento  
Ing. Giovanni Guarino

L'IMPRESA:  
D'Agostino Costruzioni Generali S.r.l.  
Il Direttore Tecnico:  
ing. Mario Augusti

SEZIONE:

Integrazioni richieste con Provvedimento Direttoriale  
prot. DVADEC-11 3 del 21 aprile 2017 - MATTM

TITOLO:

RELAZIONE TECNICA  
SUGLI INTERVENTI DIRETTI AI RICETTORI

IL PROGETTISTA:

## S.T.E. s.r.l.

Structure and Transport Engineering  
ing. F.M. La Camera



TAVOLE ED ELABORATI DI RIFERIMENTO

Tav. n°

Elaborato:

VO | 4 | 01 | 00

scala:

revisione: 0

data: GIUGNO 2017

commessa:

S.S. 268

archivio files: S.S. 268

file: VO-4-01-00.pdf

0 Giu. 2017 Emissione

n°

data

revisione/descrizione

sigla

PROGETTO N°

DEL

CODICE SIL N°

NANA268001PD

**ANAS S.p.A.**

**RADDOPPIO DA DUE A QUATTRO CORSIE DELLA VARIANTE ALLA  
S.S. 268 "DEL VESUVIO"**

**2° Lotto - 1° e 2° stralcio dal Km 0+000 al Km 11+607**

**1° Lotto - Lavori di completamento dal Km 11+607 al Km 19+554**

**RELAZIONE TECNICA**

**SUGLI INTERVENTI DIRETTI AI RICETTORI**

**2° Lotto - dal Km 0+000 al Km 11+607**

**SOMMARIO**

1.#PREMESSA.....	3#
2.#CONSIDERAZIONI TECNICHE SUGLI INTERVENTI DIRETTI .....	4#
2.1.# SOLUZIONI TECNICHE PER L'ISOLAMENTO ACUSTICO.....	4#
2.2.# SISTEMI DI AERAZIONE .....	5#
3.#INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI DIRETTI.....	7#
3.1.# RICETTORI INTERESSATI DAI SUPERAMENTI.....	7#
3.2.# VALUTAZIONE DEGLI INTERVENTI.....	8#
3.3.# SCHEDE INTERVENTI AL RICETTORE .....	8#
4.#CONCLUSIONI.....	10#

## 1. PREMESSA

Il Decreto Direttoriale n. 113 del 21 aprile 2017 della Direzione Generale per le Valutazioni e le Autorizzazioni Ambientali del Ministero dell'Ambiente, relativo al progetto "Raddoppio della Variante alla S.S. 268 del Vesuvio 2° lotto, tratto Cercola-Torre Annunziata (NA)", ha valutato l'ottemperanza alle prescrizioni lett. a) e b) di cui al Decreto di compatibilità ambientale DEC/VIA/3590 del 17/03/1999 rilevando, tra l'altro, la parziale ottemperanza alla prescrizione lett. a). Nel dettaglio, la prescrizione risulta:

- *ottemperata in merito ai rilievi ante operam, agli studi teorici e all'individuazione dei ricettori;*
- *non ottemperata per quanto riguarda i capitoli riguardanti la fornitura e la posa in opera delle barriere fonoassorbenti nonché per la manca progettazione degli interventi di mitigazione passiva attraverso i quali il Proponente dovrà assicurare il risanamento delle persistenti "condizioni di criticità" in condizioni di post operam mitigate.*

A fronte del Decreto Direttoriale summenzionato, la presente Relazione tecnica ha lo scopo di ottemperare alle richieste della Direzione Generale attraverso **la previsione degli interventi diretti da realizzare ai ricettori interessati da superamenti dei limiti normativi nello scenario post operam con mitigazione.**

A riguardo si richiama anche il Parere n. 2355 del 31 marzo 2017 della Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale – VIA e VAS del Ministero dell'Ambiente, dove viene valutato che *"lo scenario post operam mitigato, ..., continua a presentare superamenti per una ventina di ricettori su un totale di 566 (primo stralcio) più 332 (secondo stralcio) ricettori censiti"* e che *"la previsione degli interventi di mitigazione passiva debba esser fatta fin d'ora, in base allo studio acustico già effettuato"*.

## 2. CONSIDERAZIONI TECNICHE SUGLI INTERVENTI DIRETTI

La normativa vigente (DPR 30/03/2004 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") dispone che si possano prevedere interventi diretti sui recettori nelle situazioni in cui - nonostante le barriere - permane comunque un effetto di rumore residuo e dove, in base a valutazioni di natura economica o ambientale, si è ritenuto più opportuno evitare l'inserimento di barriere antirumore.

Gli interventi diretti consistono in una sostituzione degli infissi con nuovi infissi aventi caratteristiche adeguate di fonoisolamento in modo da riportare i livelli acustici all'interno dei fabbricati entro i limiti previsti dalla normativa vigente. Tale operazione comporta in generale anche la necessità di installazione di dispositivi che garantiscano una corretta aerazione dei locali.

Al fine di ricondurre all'interno degli ambienti abitativi i livelli acustici entro valori coerenti con la normativa di riferimento è possibile intervenire direttamente sugli edifici esposti. Tale tipologia di interventi di mitigazione passiva comprende diverse tecniche operative:

- la sostituzione dei vetri con mantenimento degli infissi esistenti; è la soluzione che viene privilegiata qualora gli infissi esistenti siano di buona qualità e al contempo si vuole ottenere un isolamento acustico interno compreso tra 28 e 33 dB;
- la sostituzione completa degli infissi esistenti; è un intervento maggiormente impegnativo in quanto comporta, per ottenere performance acustiche migliori, installare un nuovo telaio nonché intervenire sui giunti, alla prese d'aria, ai cassonetti degli avvolgibili, ottenendo isolamenti tra 33 e 39 dB;
- la realizzazione di doppie finestre; consente isolamenti comprese tra 39 e 45 dB e comportano interventi anche sostanziali sulle facciate.

### 2.1. SOLUZIONI TECNICHE PER L'ISOLAMENTO ACUSTICO

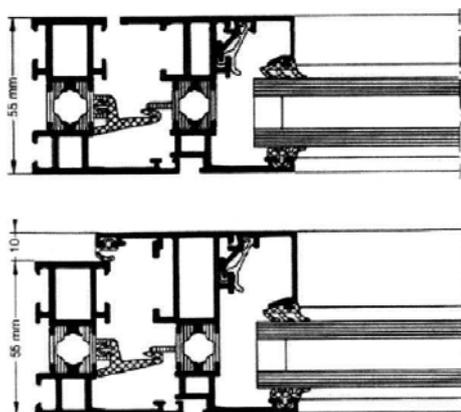
La Norma UNI 8204 definisce le classi di isolamento acustico RW dei serramenti esterni (classi R1, R2, R3). La classe R1 offre isolamento acustico compreso tra 20 e 27 dB(A); la classe R2 offre isolamento acustico compreso tra 27 e 35 dB(A); la classe R3 offre isolamento acustico superiori a 35 dB(A). Non sono presi in considerazione i serramenti esterni che offrono un potere fono isolante minore di 20 dB(A).

Alcune informazioni generiche sulle soluzioni tecniche di intervento sono presentate nello schema seguente.

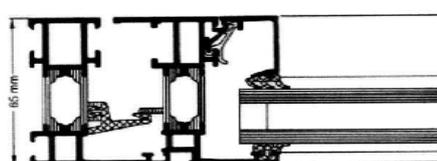
CLASSE R1 - $20 \leq RW \leq 27$ dB(A)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vetro semplice con lastra di medio spessore (4+6 mm), e guarnizioni addizionali. Doppio vetro con lastre di limitato spessore (3 mm), e distanza tra queste di almeno 40 mm.</li> </ul>
CLASSE R2 - $27 \leq RW \leq 35$ dB(A)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vetro semplice con lastra di elevato spessore (8+10 mm) e guarnizioni addizionali. Vetro stratificato antirumore con lastra di medio/elevato spessore (6+8 mm) e guarnizioni addizionali.</li> <li>- Doppio vetro con lastre di medio spessore (4+6 mm) guarnizioni addizionali e distanza tra queste di almeno 40 mm.</li> <li>- Doppia finestra con vetri semplici di spessore medio (4+6 mm) senza guarnizioni addizionali.</li> </ul>
CLASSE R3 - $RW > 35$ dB(A)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vetro stratificato antirumore di elevato spessore (10+12 mm) e guarnizioni addizionali. Vetro camera con lastre di medio spessore (4+6 mm), camera d'aria con gas fonoisolante e guarnizioni addizionali.</li> <li>- Doppia finestra con vetri semplici di spessore medio (4+6 mm) e distanza tra le lastre di almeno 100 mm.</li> </ul>

Dal febbraio 2007 è entrata in vigore la norma UNI EN 14351-1:2007 norma di prodotto per finestre e porte finestre pedonali. È però ancora prassi comune utilizzare i valori di prestazione acustiche RW riferite alla Norma UNI 8204 ormai ritirata.

Figura 1 – tipologico infissi fonoisolanti



(abbattimento 35-40 dBA)



(abbattimento 40-45 dBA)

## 2.2. SISTEMI DI AERAZIONE

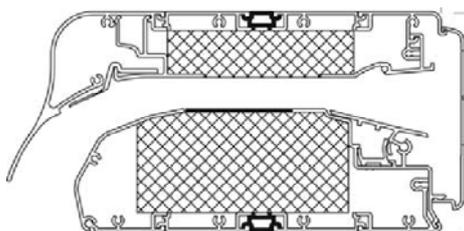
L'impiego di infissi antirumore comporta effetti sull'aerazione dei locali, anche in considerazione della necessità di mantenere chiusi gli infissi. Tali effetti hanno conseguenze negative quali la scarsa ventilazione dei locali e il surriscaldamento degli stessi nel periodo estivo.

Per ovviare a tali inconvenienti occorre cercare di ristabilire le condizioni di ventilazione che si realizzano mediante l'apertura parziale delle finestre nel periodo notturno, fornendo un ricambio d'aria di almeno 2 V/h.

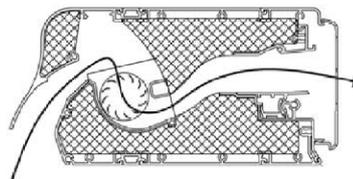
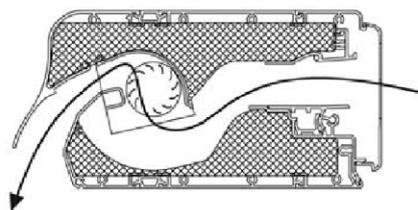
I sistemi di aerazione si distinguono, secondo il loro principio di funzionamento, in:

- a) a ventilazione naturale;
- b) a ventilazione forzata.

**Figura 2 – sistema di aerazione**



**a ventilazione naturale**



**a ventilazione forzata**

### 3. INDIVIDUAZIONE DEGLI INTERVENTI DIRETTI

Come già ampiamente illustrato nella Relazione Acustica di progetto, la modellazione acustica ha restituito situazioni in cui, nonostante l'inserimento degli interventi di mitigazione dell'impatto acustico costituiti da barriere fonoassorbenti, per alcuni ricettori si prevedono comunque alcuni superamenti dei limiti normativi.

Questa situazione si è verificata a causa del particolare contesto edilizio-insediativo che si sviluppa a ridosso dell'infrastruttura nonché dagli elevati volumi di traffico attesi.

#### 3.1. RICETTORI INTERESSATI DAI SUPERAMENTI

Pertanto, per un numero limitato di ricettori - la cui maggior parte verrebbe comunque protetta da barriere antirumore - si renderebbe necessario prevedere anche interventi diretti.

Le tabelle seguenti sintetizzano i ricettori che si prevede siano esposti nello scenario Post – Mitigazione a livelli di rumore non conformi ai limiti normativi, suddivisi tra I e II stralcio.

Ricettori I Stralcio							
ID	Fascia	Limiti normativi		Livelli POST MITIGAZIONE		Superamenti POST MITIGAZIONE	
		diurno	notturno	Diurno	notturno	diurno	Notturno
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
305	B	65	55	59,0	55,4	-6,0	0,4
417	B	65	55	61,2	55,5	-3,8	0,5

Ricettori II Stralcio							
ID	Fascia	Limiti normativi		Livelli POST MITIGAZIONE		Superamenti POST MITIGAZIONE	
		diurno	notturno	diurno	notturno	diurno	notturno
		(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)	(dBA)
045	B	65	55	58,8	56,0	-6,2	1,0
053	B	65	55	58,9	55,3	-6,1	0,3
112	B	65	55	57,2	55,6	-7,8	0,6
131	B	65	55	57,3	56,5	-7,7	1,5
133	B	65	55	58,9	58,2	-6,1	3,2
154	B	65	55	56,7	56,2	-8,3	1,2
209	B	65	55	56,0	55,4	-9,0	0,4
212	A	70	60	61,4	60,3	-8,6	0,3
238	A	70	60	70,8	68,6	0,8	8,6
256	B	65	55	56,7	55,1	-8,3	0,1
273	A	70	60	73,3	70,9	3,3	10,9
274	A	70	60	69,3	67,0	-0,7	7,0
332	A	70	60	71,0	68,8	1,0	8,8
011	A	70	60	60,5	57,5	-9,5	-2,5

### 3.2. VALUTAZIONE DEGLI INTERVENTI

Come precisato in premessa, viene elaborata una valutazione degli interventi diretti da realizzare ai ricettori interessati da superamenti dei limiti normativi nello scenario post operam con mitigazione.

Infatti gli interventi antirumore previsti nella Relazione Acustica di progetto consentono nella quasi totalità dei casi di riportare entro i limiti di norma i livelli acustici in facciata prodotti dalla SS 268. Tuttavia, in corrispondenza di n. 15 ricettori, permane un effetto residuo.

È stato quindi previsto l'inserimento di specifici serramenti con le caratteristiche e le performance di isolamento acustiche sopra illustrati. Come previsto dal DPR 142/04, detti dispositivi sono stati individuati in modo da garantire i limiti acustici interni di  $L_{eq} = 40.0$  dB(A)  $L_{eq}$  notturno per i ricettori residenziali.

Anche in considerazione di quanto prescritto dalla Direzione VIA del Ministero dell'Ambiente, per la valutazione degli interventi diretti sono state quindi predisposte apposite schede per ciascun recettore.

Attraverso il software di calcolo CadnaA®, un modello previsionale dei livelli sonori indotti in grado di considerare la maggior parte delle molteplici e complesse condizioni al contorno riferibili all'ambiente di propagazione, è stata effettuata la verifica del clima acustico per ciascuno dei ricettori in questione.

L'individuazione dei ricettori oggetto di intervento diretto si è basata sulla stima di presenza di impatto residuo interno, a fronte di un superamento dei limiti esterni in facciata superiore a 0,5 dB(A), corrispondente al margine di tolleranza del modello di simulazione acustica.

### 3.3. SCHEDE INTERVENTI AL RICETTORE

Per la valutazione degli interventi diretti sono state predisposte apposite schede strutturate come di seguito descritto. Le schede dei n. 15 ricettori interessati da superamenti sono riportate in allegato alla presente Relazione.

Codice Ricettore	viene riportato ID ricettore coerente con l'identificazione della Relazione Acustica
Localizzazione dell'edificio	dati sulla localizzazione dell'edificio (Regione, Provincia, Comune, indicazione della strada Anas di riferimento e relativa progressiva)
Caratteristiche dell'edificio	tipologia dell'edificio, stato di conservazione, orientamento rispetto alla strada, numero di livelli dell'edificio, lati esposti, distanza dal ciglio stradale, fascia di pertinenza acustica e valutazione speditiva sullo stato degli infissi esistenti
Inquadramento	stralcio planimetrico riportante il dettaglio della facciate o parti di facciate

	per le quali si stima un impatto residuo
Documentazione fotografica	le fotografie delle facciate degli edifici vengono integrate da immagini virtuali ricostruite da software di telerilevamento terrestre (Google Earth)
Clima acustico ante operam	Restituzione dei livelli diurni e notturni rilevati dal modello nella situazione ante operam (in assenza di ampliamento della strada)
Clima acustico post operam	La situazione post operam (nuova strada in assenza di interventi antirumore) viene restituita evidenziando i superamenti.
Clima acustico post operam con mitigazione	La situazione post operam (con mitigazione) viene restituita con i superamenti a tutti i piani e a tutte le facciate, così come previste dal modello. Sono in particolare riportati i livelli acustici relativamente al periodo diurno e notturno e i limiti di norma. E' indicata l'eventuale presenza di barriere esistenti, la loro altezza e lunghezza e la presenza di pavimentazione fonoassorbente.
Valutazione degli interventi diretti	Sulla base di quanto esposto sopra, viene valutata la necessità di interventi diretti al recettore (qualora il monitoraggio ne dovesse confermare i superamenti previsti). Vengono indicate le facciate esposte ai superamenti e i piani critici, con indicazione della presenza di affacci.
Dimensionamento degli interventi diretti	Per ogni piano e facciata critica viene identificato in via preliminare il numero di infissi (porta finestra, finestra), la superficie totale e la classe di abbattimento.

## 4. CONCLUSIONI

La tabella seguente sintetizza i risultati delle valutazioni condotte per la previsione degli interventi diretti da realizzare ai ricettori interessati da superamenti dei limiti normativi nello scenario post operam con mitigazione.

ID edificio	Progressiva (km)	Direzione	Fascia pertinenza acustica	Limiti normativi		Livelli POST MITIGAZIONE		Livelli dell'edificio per cui si prevede superamento dei limiti	Lato dell'edificio esposto al superamento	Presenza di affacci diretti sulla strada	Livello interno (dBA)	Livello interno residuo (dBA)	Fonoisolamento richiesto	Tipo infisso fonoisolante	Barriera acustica di progetto
				d (dBA)	n (dBA)	d (dBA)	n (dBA)								
<b>1° STRALCIO</b>															
305	7+675	Napoli	B	65	55	59,0	55,4	II	SE	nota 1	/	/	/	/	non prevista
417	7+400	Ottaviano	B	65	55	61,2	55,5	II	N	nota 1	/	/	/	/	non prevista
<b>2° STRALCIO</b>															
45	9+000	Napoli	B	65	55	58,8	56,0	II	S	NO	/	/	/	/	non prevista
53	8+700	Ottaviano	B	65	55	58,9	55,3	II	N	nota 1	/	/	/	/	28
112	9+500	Napoli	B	65	55	57,2	55,6	II	SW	SI	40,6	0,6	15,6	R1	non prevista
131	9+950	Napoli	B	65	55	57,3	56,5	II	SW	SI	41,5	1,5	16,5	R1	33
						57,1	56,4	II	SE	SI	41,4	1,4	16,4	R1	
133	9+950	Napoli	B	65	55	58,9	58,2	II	SW	SI	43,2	3,2	18,2	R1	33
						57,1	56,2	II	SE	SI	41,2	1,2	16,2	R1	

ID edificio	Progressiva (km)	Direzione	Fascia pertinenza acustica	Limiti normativi		Livelli POST MITIGAZIONE		Livelli dell'edificio per cui si prevede superamento dei limiti	Lato dell'edificio esposto al superamento	Presenza di affacci diretti sulla strada	Livello interno (dBA)	Livello interno residuo (dBA)	Fonoisolamento richiesto	Tipo infisso fonoisolante	Barriera acustica di progetto
				d (dBA)	n (dBA)	d (dBA)	n (dBA)								
154	9+925	Napoli	B	65	55	56,7	56,2	III	SW	NO	/	/	/	/	33
209	10+575	Ottaviano	B	65	55	56,0	55,4	II	NE	nota 2	/	/	/	/	34
212	10+625	Ottaviano	A	70	60	61,4	60,3	II	NE	nota 1	/	/	/	/	34
238	10+800	Ottaviano	A	70	60	65,0	63,2	II	NW	SI	48,2	8,2	23,2	R1	35
						70,8	68,6	III	NW	SI	53,6	13,6	28,6	R2	
						63,7	61,4	II	NE	SI	46,4	6,4	21,4	R1	
						70,1	67,7	III	NE	SI	52,7	12,7	27,7	R2	
256	9+525	Ottaviano	B	65	55	56,7	55,1	I	NE	nota 1	40,1	0,1	/	/	30
273	9+850	Ottaviano	A	70	60	63,6	61,5	I	SW	SI	46,5	6,5	21,5	R1	33
						72,1	69,8	II	SW	SI	54,8	14,8	29,8	R2	
						73,3	70,9	III	SW	NO	/	/	/	/	
						64,1	62,2	II	SE	SI	47,2	7,2	22,2	R1	
						67,7	65,4	II	NW	SI	50,4	10,4	25,4	R1	
274	9+800	Ottaviano	A	70	60	62,7	60,2	I	NE	nota 1	/	/	/	/	31
						67,9	65,8	II	NE	SI	50,8	10,8	25,8	R1	

ID edificio	Progressiva (km)	Direzione	Fascia pertinenza acustica	Limiti normativi		Livelli POST MITIGAZIONE		Livelli dell'edificio per cui si prevede superamento dei limiti	Lato dell'edificio esposto al superamento	Presenza di affacci diretti sulla strada	Livello interno (dBA)	Livello interno residuo (dBA)	Fonoisolamento richiesto	Tipo infisso fonoisolante	Barriera acustica di progetto
				d (dBA)	n (dBA)	d (dBA)	n (dBA)								
						69,3	67,0	III	NE	SI	52	12	27	R2	
						66,0	63,8	II	NW	SI	48,8	8,8	23,8	R1	
						67,8	65,4	III	NW	SI	50,4	10,4	25,4	R1	
332	10+000	Ottaviano	A	70	60	70,5	68,4	III	N	SI	53,4	13,4	28,4	R2	32
						71,2	68,8	IV	N	SI	53,8	13,8	28,8	R2	
						63,0	61,2	III	E	SI	46,2	6,2	21,2	R1	
						66,8	64,7	IV	E	NO	/	/	/	/	
						62,5	60,2	III	W	nota 1	/	/	/	/	
						67,3	65,0	IV	W	SI	50	10	25	R1	

nota 1: superamento non preso in considerazione in quanto < 0,5 dBA rispetto al limite normativo

nota 2: edificio in costruzione