

Committente:



AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.P.A.

Via Camboara 26/A - Frazione Ponte Taro - 43015 NOCETO (PR)

Impresa Esecutrice:



**AUTOSTRADA DELLA CISA A15
RACCORDO AUTOSTRADALE A15/A22
CORRIDOIO PLURIMODALE TIRRENO-BRENNERO
RACCORDO AUTOSTRADALE FRA L' AUTOSTRADA DELLA CISA-FONTEVIVO (PR)
E L' AUTOSTRADA DEL BRENNERO-NOGAROLE ROCCA (VR). I LOTTO.**

C.U.P. G61B04000060008

C.I.G. 307068161E

PROGETTO ESECUTIVO

AUTOCAMIONALE DELLA CISA S.p.A.

Il Direttore TIBRE:

Il Responsabile del Procedimento:

Il Presidente:

IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.

Il Responsabile di Progetto

IMPRESA PIZZAROTTI & C. S.p.A.
Il Direttore Tecnico: *Dot. Ing. Luca Bondonelli*

Il Geologo:

NA

PROGETTAZIONE DI:



A.T.I.:

idroesse
engineering
MANDATARIA

ROKSOIL S.p.A.
MANDANTE

VIA
AUTOCAMIONALE S.r.l.
MANDANTE

Il Progettista:

Ing. Fabio Nigrelli

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Palermo n. 3581

Coordinatore per la Sicurezza in fase di Progettazione:

Ing. Giovanni Maria Cepparotti

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Viterbo n. 392

Consulenza specialistica a cura di:

Progettista Responsabile Integrazione Prestazioni Specialistiche:

Impresa Pizzarotti & C. S.p.A.

Ing. Pietro Mazzoli

Ordine degli Ingegneri della Provincia di Parma n. 821

Titolo Elaborato:

**Viabilità ordinaria e di adduzione all'Autostazione Trecasali
- Terre Verdiane**

Raccordo autostazione Trecasali-Terre Verdiane rotatoria S.P. 10

Relazione descrittiva delle opere di mitigazione acustica

Data Emissione Progetto:

18/03/2014

Scala:

Identif. Elaborato:

N.RO IDENTIFICATIVO	CODICE COMMESSA	LOTTO	FASE	ENTE	AMBITO	CAT OPERA	N OPERA	PARTE OP	TIPO DOC	N Progr. Doc.	REV.
	RAAA	1	E	I	VO	VO	02	R	RE	002	A

Rev.	Data	DESCRIZIONE REVISIONE	Redatto	Controllato	Approvato
A	14/05/2015	Modifica tracciato per interferenza SNAM	NERI - ROGNA	NIGRELLI	MAZZOLI

SOMMARIO

1	INTRODUZIONE	3
2	DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE PROGETTUALI DELLE OPERE DI PROTEZIONE ACUSTICA	3
2.1	Dune naturali	3
2.2	Localizzazione degli interventi di mitigazione indiretti	4
3	INTERVENTI DIRETTI SUI RICETTORI	5

1 INTRODUZIONE

I risultati delle simulazioni hanno evidenziato la necessità di porre in essere una serie di interventi atti a limitare l'impatto prodotto sulla componente rumore dall'esercizio delle opere minori di adduzione al tracciato autostradale TI.BRE..

Il dimensionamento delle opere di mitigazione è stato effettuato con l'obiettivo di ricondurre i livelli di pressione sonora rilevati o calcolati presso ciascun ricettore, entro i limiti predefiniti.

Come suggerito dal DM 29.11.2000 sui Piani di Risanamento Acustico, la mitigazione del rumore è stata prevista mediante l'inserimento d'interventi lungo la direzione di propagazione del suono (dune naturali e barriere bidimensionali) e interventi diretti sui ricettori (vetri ed infissi).

In particolare le opere di mitigazione previste a protezione dei ricettori compresi all'interno dell'ambito spaziale di interazione acustica dell'infrastruttura si compongono di interventi indiretti, localizzati lungo la carreggiata stradale e rappresentati da barriere antirumore e dune. Qualora attraverso l'inserimento di barriere non sia tecnicamente possibile il rispetto degli obiettivi di mitigazione sono previsti interventi diretti applicati agli edifici, finalizzati a migliorarne l'isolamento acustico.

Nei paragrafi successivi sono illustrati in linea generale i comportamenti delle 3 tipologie di mitigazione previste; per quanto concerne gli aspetti puntuali relativi ai singoli interventi di mitigazione acustica si rimanda a quanto illustrato nell'Elaborato RAAA1EIGEXX01ZRE001C.doc.

Occorre ricordare infine che nel progetto definitivo sono state inserite anche delle dune con funzione mitigativa per altre componenti ambientali. Queste dune, non necessariamente richieste ai fini acustici, generano comunque un contributo migliorativo al comfort acustico sugli eventuali edifici schermati.

2 DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE PROGETTUALI DELLE OPERE DI PROTEZIONE ACUSTICA

La mancanza di edifici alti o particolarmente vicini al tracciato stradale ha permesso di applicare il criterio generale di utilizzare dune di altezza contenuta (max di 2,5 metri).

Come premesso, gli interventi di mitigazione diretta sui ricettori sono stati ridotti al minimo e si è cercato di garantire il rispetto dei limiti con l'inserimento di protezioni antifoniche lungo la direzione di propagazione del suono.

Per l'ottimizzazione del dimensionamento delle barriere acustiche si sono presi in considerazione i seguenti elementi:

- ⇒ altezza delle dune naturali di 2,5 metri dal piano stradale. L'utilizzo delle dune interessa tutti i contesti con profili del tracciato a raso o in rilevato basso (altezza da piano campagna inferiore ai 3 metri);

2.1 DUNE NATURALI

Sull'asse principale e sulle opere connesse sono previste dune in terra:

AMB1 – Lunghezza L = 287 m e altezza H = 2.5 m sul piano stradale;

AMB2 – Lunghezza L = 371 m e altezza H = 2.5 m sul piano stradale;

AMB3 – Lunghezza L = 692 m e altezza H = 2.5 m sul piano stradale;

Alle dune sopra elencate rispetto al progetto definitivo sono state apportate le seguenti modifiche:

- AMB1, AMB2 e AMB3: il progetto definitivo prevedeva un unico elemento sul raccordo tra la S.P. 10 all'altezza di San Quirico e il casello autostradale di Trecasali di lunghezza pari a 250 m e altezza sul piano stradale di 2,5; tali elementi non hanno solo funzione acustica ma anche paesaggistica e le variazioni apportate nel PE hanno prevalentemente un effetto estetico;

Per ottimizzare l'effetto schermante nei confronti dei ricettori, è previsto un raccordo delle dune di mitigazione acustica sia con le rampe dei cavalcavia intercettati, con un allontanamento della duna dall'asse autostradale ed un aumento dell'impronta, che con le dune ambientali con le quali possono formare un presidio continuo e di sezione costante.

2.2 LOCALIZZAZIONE DEGLI INTERVENTI DI MITIGAZIONE INDIRECTI

Il dimensionamento delle mitigazioni acustiche è stato sviluppato mediante l'utilizzo di uno specifico programma di simulazione così come descritto nel documento RAAA1EIGEXX01ZRE001C.doc. Nella tabella seguente sono riportate le informazioni di dettaglio su ogni barriera/duna inserita nel progetto con le seguenti specifiche:

- ⇒ Codice intervento: Codice dell'intervento, dove con il termine intervento si intende ogni tratto del sistema di mitigazione con caratteristiche omogenee (altezza, tipologia, comune di appartenenza). Il codice è formato da una stringa identificativa dell'opera (MB) e da un codice B (barriere e dune), combinato con un numero che fa riferimento all'ordine progressivo dell'intervento;
- ⇒ Tipologia barriera: indicazioni se duna o barriera bidimensionale, con indicazione se occorre fonoassorbente su uno o entrambi i lati;
- ⇒ Materiale: indicazione sul materiale della duna/barriera;
- ⇒ Comune: Comune di appartenenza del ricettore;
- ⇒ Lunghezza: Lunghezza del tratto dell'intervento indiretto;
- ⇒ Altezza: Altezza dell'intervento acustico considerato da piano stradale;
- ⇒ Elemento sopra duna: identificazione della presenza di un pannello schermante sopra la duna;
- ⇒ Carreggiata: Carreggiata/lato dell'infrastruttura stradale (Nord o Sud) lungo cui è localizzato l'intervento;
- ⇒ Chilometrica (inizio): Chilometrica di inizio dell'intervento indiretto;
- ⇒ Chilometrica (fine): Chilometrica di fine dell'intervento indiretto;
- ⇒ Tipologia tracciato: Tipologia del tracciato in corrispondenza dell'intervento indiretto;

Codice intervento	Tipologia	Materiale	Comune	L (m.)	H da p.s. (m.)	Elemento sopra duna	Lato	Progr. Inizio	Progr. Fine	Tipologia tracciato
Amb1	Duna	Terra	Trecasali	287	2.5	/	Nord	Da casello	A rotatoria	Raso
Amb2	Duna	Terra	Trecasali	371	2.5	/	Nord	0+720.00	1+086.00	Raso
Amb3	Duna	Terra	Trecasali	692	2.5	/	Nord	0+042.00	0+617.00	Raso

Tabella 2.2.1 - Interventi di mitigazione

3 INTERVENTI DIRETTI SUI RICETTORI

L'unico edificio soggetto ad intervento diretto è identificato con la sigla RRUM0708A; per tale ricettore è stata realizzata apposita scheda riportata in Allegato 1 del documento RAAA1EIGEXX01ZRE001C.

In tale scheda, oltre ad un inquadramento geografico dell'edificio è indicato lo stato dei serramenti e degli infissi, la tipologia di isolamento degli stessi nonché se è presente/assente un sistema di condizionamento/raffrescamento.

L'edificio in questione è rappresentato graficamente nella successiva Fig. 3.1.1.



Figura 3.1.1: Ricettore RRUM0708A

Al ricettore RRUM0708A nella situazione di esercizio con traffico simulato al 2042 sono stati calcolati i seguenti valori di immissione:

- periodo diurno: 68,6 dBA - esubero di 3,6 dB nel periodo diurno rispetto al limite di 65 dBA;
- periodo notturno: 59,9 dBA - esubero di 4,9 dB nel periodo diurno rispetto al limite di 55 dBA.

L'edificio si colloca a ridosso di via Torta a distanze tali da non consentire la realizzazione di una barriera antirumore senza obliterare completamente la facciata settentrionale (quella della Figura 3.1.1) e ostruire totalmente gli accessi (sono presenti due ingressi).

Si ricorda a tal fine che il DPR 142/04 sul rumore da traffico stradale, prevede espressamente la possibilità di ricorrere a interventi diretti sui ricettori qualora considerazioni di carattere tecnico, economico od estetico rendano difficoltosi gli interventi sulla sorgente o con pannelli antirumore.

L'obiettivo dell'intervento diretto sul ricettore è il rispetto del limite notturno di 40 dB in ambiente abitativo nel periodo notturno.

Il ricettore RRUM0708A è un edificio abitato in buone condizioni costituito da muri perimetrali in mattoni pieni con intonaco esterno e interno in grado di garantire contributo acustico.

In altri termini il muro che costituisce la facciata è una parete pesante monostrato realizzata con mattoni pieni a doppia testa. I serramenti sono in buone condizioni ma non sono presenti certificati.

Per questi materiali la previsione delle prestazioni acustiche al variare della frequenza è molto incerta poiché non si riesce a tenere conto in maniera affidabile delle diverse proprietà dei materiali, della geometria e tipologie e delle tecniche costruttive. Anche in questo caso le verifiche previsionali sono effettuate sulla base di dati sperimentali ottenuti in laboratorio. Dall'elaborazione di questi dati sono state proposte diverse leggi empiriche per la previsione dell'indice di valutazione del potere fonoisolante. Tali leggi, basate sulla massa superficiale (M_s in kg/m^2), forniscono risultati non sempre congruenti e quindi vanno utilizzate con cautela:

– IEN	$R_w = 20 \times \log_{10}(M_s)$	dB
– CTSB Francia	$R_w = 40 \times \log_{10}(M_s) - 45$	dB
– Univ. Parma	$R_w = 15,4 \times \log_{10}(M_s) + 8$	dB
– DIN	$R_w = 31,7 \times \log_{10}(M_s) - 27,6$	dB
– DIN Tedesche	$R_w = 26,55 \times \log_{10}(M_s) - 16,66$	dB
– Gran Bretagna	$R_w = 21,6 \times \log_{10}(M_s) - 2,2$	dB

- UNI EN ISO 12354/1 $R_w = 37,5 \times \log_{10} (M_s) - 42$ dB
- Austria Onorm $R_w = 32,4 \times \log_{10} (M_s) - 26$ dB
- Media tra le precedenti $R_w = 28,4 \times \log_{10} (M_s) - 19,3$ dB

dove:

M_s = Massa per unità di superficie [kg/m^2]

R_w = Potere fonoisolante [dB].

La facciata del ricettore RRUM0708A che compone il fabbricato, in ottemperanza al DPCM del 05/12/1997, deve rispettare un isolamento normalizzato di facciata, da misurare su facciate con serramenti rivolte all'esterno dell'edificio, di $D_{2m,nT,w} > 40$ dB.

Il muro perimetrale dell'edificio è rappresentato dalla seguente struttura muraria:

- muratura da due teste in mattoni pieni spessore 22 cm: Peso specifico = $1.800 \text{ kg}/\text{m}^3$;
- intonaco esterno in malta di calce: spessore 1,5 cm e peso dell'unità di superficie pari a $30 \text{ kg}/\text{m}^3$;
- intonaco esterno in malta di calce: spessore 1,5 cm e peso dell'unità di superficie pari a $30 \text{ kg}/\text{m}^3$;

La parete sopra indicata, sulla base delle relazioni proposte nel precedente cap. 5, è rappresentata dal seguente potere fonoisolante:

- $R_{w\text{-medio}} = 55,4$ dB.
- $R_{w\text{-minimo}} = 48,5$ dB.

La parete perimetrale presenta apparentemente un potere di fonoisolamento adeguato. L'unico elemento di debolezza sono i serramenti.

Al fine di ottenere un isolamento adeguato, affinché all'interno dei vari locali costituenti l'unità abitativa si rispetti il limite di 40 dB nel periodo notturno, è necessaria l'installazione di serramenti che garantiscano un potere di fonoisolamento non inferiore a 38 dB.

Nel caso in questione occorre ricorrere a prodotti certificati ed omologati.

Nel foro di areazione del locale cucina e del locale caldaia deve inoltre essere previsto un aeratore insonorizzato (vedi Figura 3.1.2), che permette il passaggio dell'aria limitando fortemente la propagazione del rumore, mediante percorsi a labirinto per il passaggio dell'aria e l'impiego di materiali fonoassorbenti; tale aeratore ha la forma di un cassonetto installato in genere nella parte superiore della finestra, ed è dotato all'esterno di alette parapioggia ed all'interno di una serranda per la regolazione del flusso di aria. Alcuni tipi di aeratore sono dotati anche di ventilatore elettrico al fine di garantire il passaggio dell'aria anche in assenza di differenza di pressione sui due lati dell'infisso

Possono essere installati anche modelli muniti di uno speciale filtro a carboni attivi, in grado quindi di depurare in modo significativo l'aria introdotta nell'ambiente: tale soluzione si presenta molto interessante.

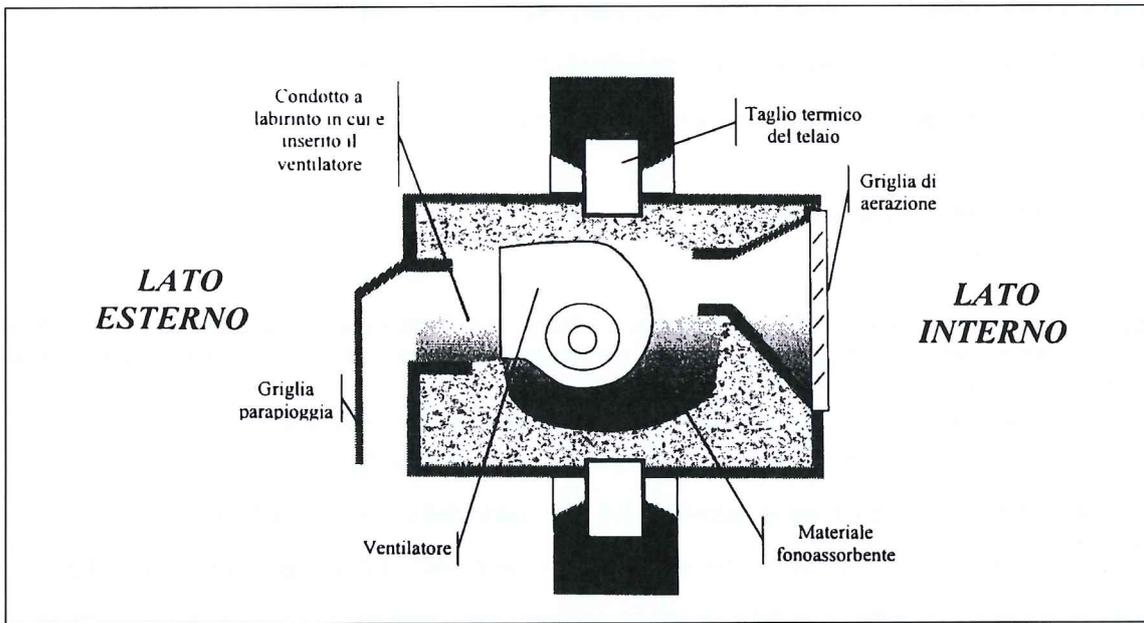


Figura 3.1.2 – Particolare di aeratore insonorizzato