



PHONECO - Divisione del GRUPPO SARPLAST spa
Direz. e Amministr.: 20125 Milano - Via M. Gioia, 181
Tel. 02/66988451 - Tlx 330548 I - Fax 02/66988460
Sede legale: 96010 Priolo (SR) - Via Bianco 8/10
Codice Fiscale e Partita IVA 00050760891
Capitale Sociale Lit. 25.000.000.000 inter. vers.
DIVISIONE ECOLOGIA ACUSTICA


COMPRENSORIO della VALLE DI NON

COMUNE DI VERVO'

MONITORAGGIO ACUSTICO

ALLEGATO ALLA DELIBERAZIONE DEL CONSIGLIO COMUNALE

N. 52/94 del 24.11.1994

IL SINDACO
(Chini Claudio)




IL SEGRETARIO
(Corazzolla Roberto)




PHONECO - Divisione del GRUPPO SARPLAST spa
Direz. e Amministr.: 20125 Milano - Via M. Gioia, 181
Tel. 02/66988451 - Tlx 330548 I - Fax 02/66988460
Sede legale: 96010 Priolo (SR) - Via Blanco 8/10
Codice Fiscale e Partita IVA 00050760891
Capitale Sociale Lit. 25.000.000.000 inter. vers.
DIVISIONE ECOLOGIA ACUSTICA

INDICE

- 0.00 PREMESSE
- 1.00 METODOLOGIA E STRUMENTAZIONE USATA PER IL MONITORAGGIO
- 2.00 LEGENDA
- 3.00 INDAGINE FONOMETRICA
- 4.00 SCHEDE DI RILEVAMENTO DEI RILIEVI STRUMENTALI
- 5.00 MODELLI MATEMATICI IMPIEGATI
- 6.00 SCHEDE DI RILEVAMENTO DELLE MISURE SIMULATE
- 7.00 CONCLUSIONI
- 8.00 POSIZIONE DEI RILEVAMENTI CARTA CATASTALE SCALA 1:5000
- 9.00 POSIZIONE DEI RILEVAMENTI CARTA TECNICA SCALA 1:10000

0.00 PREMESSE

Nei giorni 27 maggio e 29 giugno 1994 sono stati condotti nel Comune di Vervò i rilevamenti del rumore come prescritto dal Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri, del 1 marzo 1991, "Limiti massimi d'esposizione al rumore negli ambienti abitativi e nell'ambiente esterno", pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale-serie generale-n° 57, datato 8 marzo 1991, dalla Legge Provinciale del 18 marzo 1991, n° 6 "Provvedimenti per la prevenzione ed il risanamento ambientale in materia d'inquinamento acustico" e dal Regolamento di esecuzione della Legge Provinciale del 18 marzo 1991, n° 6, approvato con Decreto del Presidente della Giunta Provinciale di Trento, del 4 agosto 1992, n° 12-65/L

1.00 METODOLOGIA E STRUMENTAZIONE USATA PER IL MONITORAGGIO

I rilievi acustici per lo studio in oggetto sono stati effettuati, in punti scelti come caratteristici (secondo quanto stabilito dal Regolamento di esecuzione della legge provinciale), per la individuazione della rumorosità .

..... COSTRUIAMO CON VOI IL SILENZIO



Per ogni misura sono stati acquisiti posizione, condizioni di misura ed il valore di livello equivalente di pressione sonora nel tempo di misura (L_{eqA}); per le misure della rumorosità prodotta da sorgenti fisse nei casi in cui si è riconosciuta la presenza di componenti tonali, è stata eseguita l'analisi della composizione spettrale in frequenza, per bande di 1/3 di ottava e la verifica sulla presenza di componenti impulsive. Di ogni misura è stata acquisita la distribuzione statistico - cumulativa dei livelli di rumore; questo tipo di rilevamento fornisce indicazioni fondamentali nella definizione del contributo sonoro delle varie fonti, in presenza di sorgenti aleatorie.

Il valore acustico in dB(A), utilizzato dalle attuali normative, permette d'individuare se una sorgente sonora arreca danni uditivi (la curva di ponderazione in A, riproduce la curva di ascolto all'orecchio umano).

I tempi di misura, le posizioni della strumentazione e delle misure sono riportate

Il microfono è sempre stato collocato ad un'altezza di m 1,50 da terra ed a più di m 1 da superfici riflettenti. E' stato inoltre orientato verso la sorgente di rumore.

I rilievi sono stati raccolti con:

- microfono a condensatore da 1/2 Bruel & Kjaer 4155;
- misuratore di livello sonoro, integratore di precisione Bruel & Kjaer 2231;
- registratore DAT (Digital Audio Tape) Casio DA/7.

La strumentazione è stata calibrata prima e dopo ogni serie di rilevamenti, ad una pressione costante di 93,8 dB con calibratore di livello sonoro di precisione B.K. 4230.

Il valore della calibrazione finale non si è discostato rispetto alla precedente calibrazione per un valore superiore o uguale a 0,5 dB.



Questi dati sono stati integrati, dalle elaborazioni dell'analizzatore, in tempo reale, per terzi di ottava, Ono Sokki FFT 350 (Fast Fourier Transform).

Tutta la strumentazione utilizzata è di classe 1, secondo gli standard I.E.C. (International Electrotechnical Commission) n° 651, del 1979 e n° 804, del 1985.

2.00 LEGENDA

Le posizioni dove sono state eseguite le misure, sono state riportate sulle planimetrie tecniche in scala 1:10.000 ed in carta catastale 1:5000 qui allegate.

Il simbolo (⊙) individua le misure fonometriche, il simbolo (X) i punti stimati grazie all'impiego di modelli matematici.

Il simbolo (*) identifica le sorgenti fisse responsabili delle emissioni sonore, le sorgenti mobili sono identificate dalle strade e dalla ferrovia percorse da queste.

3.00 INDAGINE FONOMETRICA

Le misure hanno verificato il livello di rumorosità prodotto dalle sorgenti mobili nei punti significativi per la determinazione del clima acustico e dell'inquinamento sonore nelle aree soggette a tutela.

Le ore in cui la circolazione è più intensa sono dalle 7:00 alle 8:00 e dalle 18:00 alle 19:00.

Non è stata notata la presenza di attrattori significativi. Cioè di attività che non hanno un'impatto inquinante diretto sul territorio, ma sono in grado di creare condizioni oggettive di inquinamento acustico.



Le misure acustiche sono state eseguite nelle fasce temporali notturna (22.00 - 7.00) ed in quella diurna (7.00 - 22.00). Il tempo di osservazione é variato in modo da verificare la rappresentatività delle misure. I flussi di veicoli rilevati durante le misure sono congrui ai valori contenuti nel rapporto della Provincia di Trento, edizione 1993, "Censimento del Traffico" .

Le misure hanno determinato i livelli di rumorosità equivalente ponderati A i livelli statistici L1, L10, L50, L90, L99, Lmax e Lmin hanno fornito informazioni sulla frequenza con cui si verificano, nel periodo di osservazione, gli eventi sonori. Questi dati permetteranno di appurare la rappresentatività nel tempo del dato rilevato.

Le misure strumentali sono state riportate nelle schede qui allegate predisposte dal Servizio di Protezione Ambientale di Trento.

SCHEDA DI RILEVAMENTO DEL RUMORE DOVUTO A TRAFFICO VEICOLARE

PARTE GENERALE

Modello C

SCHEDA GENERALE: n°

4 7

DATI GENERALI

Comprensorio: VAL DI NON

Località: VERVO'

Sito n°:

0 1

Numero punti:

0 1

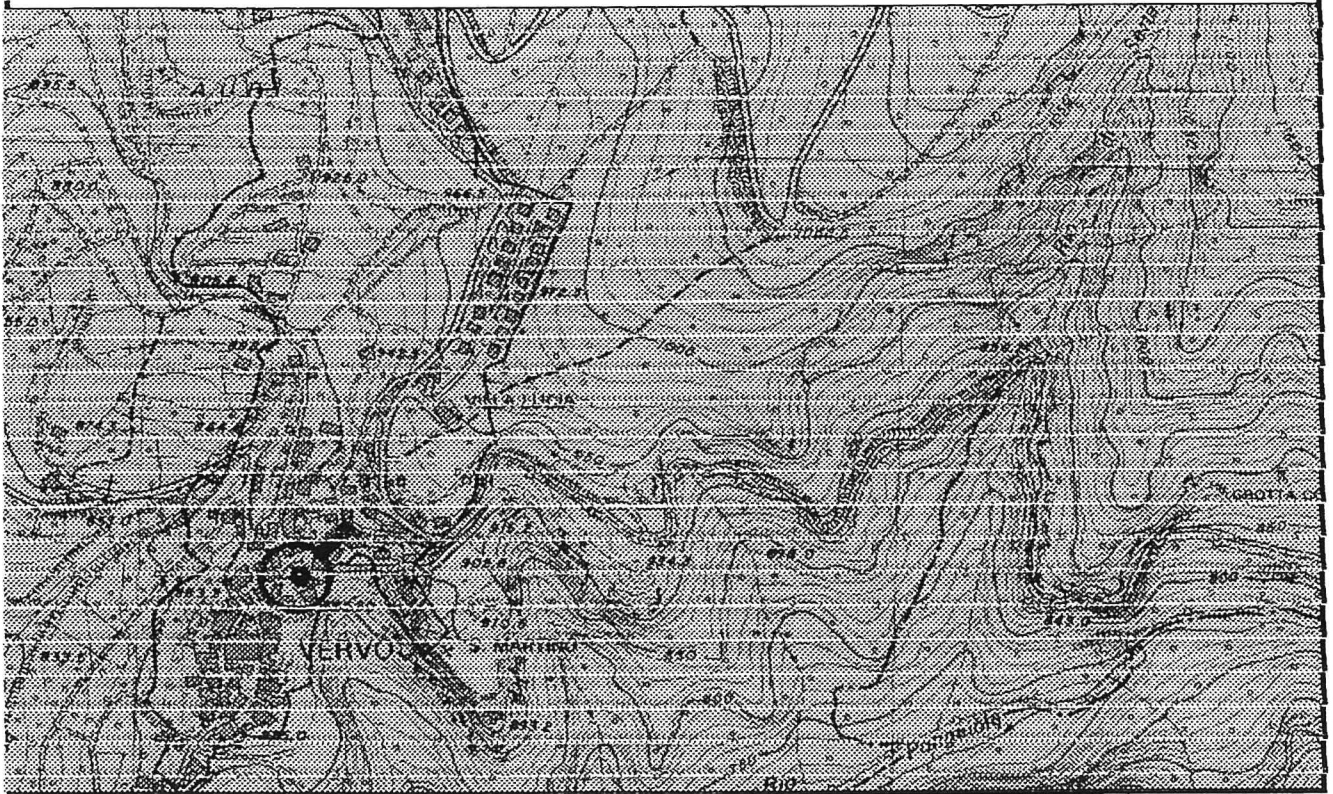
Descrizione del sito: A m 10 di distanza dalla Scuola elementare, di fronte alla piazza della chiesa, lungo la strada per il parco Larseti.

Strumentazione usata: Microfono a condensatore Brüel & Kjaer 4155, misuratore di livello sonoro integratore di precisione Brüel & Kjaer 2231.

Condizioni meteorologiche: TEMPERATURA: 18 - 28 °C; UMIDITA': 35 - 49 %

VENTO: inferiore a 5 m/sec.

ESTRATTO PLANIMETRICO - SCALA 1:10.000



ALLEGATI:

- numero schede di rilevamento relative ai singoli punti di misura modelli C1:

0 1

- numero schede di rilevamento relative ai singoli punti di misura modelli C2:

X X

SCHEDA DI RILEVAMENTO A CAMPIONAMENTO DEL RUMORE DOVUTO A TRAFFICO VEICOLARE

Modello C 1 1/2

SCHEDA GENERALE: n° 47

SCHEDA DI RILEVAMENTO: n° 01

DATA: 27/05/1994 - 29/06/1994

Punto di rilevamento:

Descrizione del punto di rilevamento: A m 10 di distanza dalla Scuola elementare, di fronte alla piazza della chiesa, lungo la strada per il parco Larseti.

CARATTERISTICHE DELLA ZONA

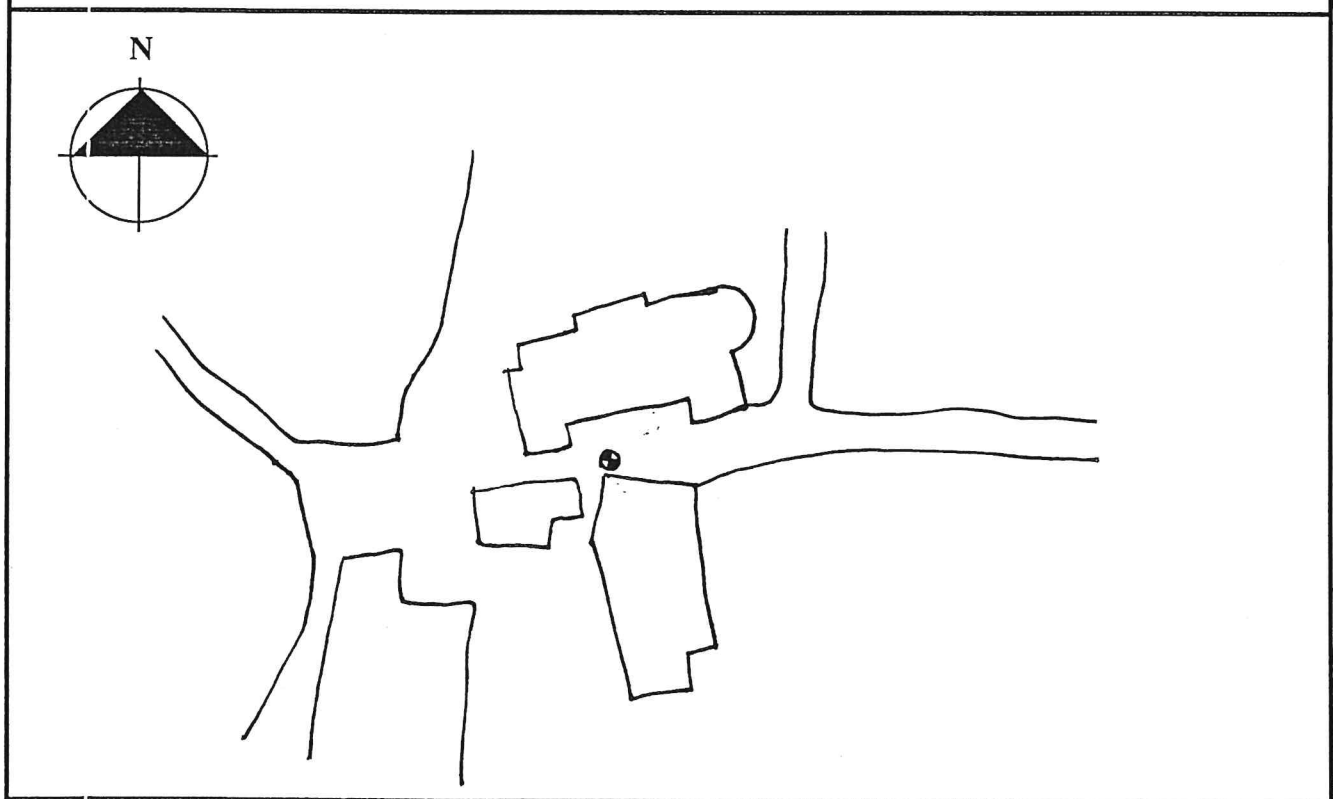
Zona acustica: Aree prevalentemente residenziali.

Zona urbanistica: Zona centro storico.

Limite assoluto di zona: Diurno 55 dB(A)

Notturmo 45 dB(A)

MAPPA DI DETTAGLIO



Punto di misura



CONTEGGIO VEICOLI

Flusso veicolare espresso come numero medio orario di veicoli leggeri (V.L.) e veicoli pesanti (V.P.)

	DIURNO (07.00 / 22.00)							NOTTURNO (22.00 / 06.00)						
	27/5	29/6						27/5	29/6					
Mis. n°	13	114						016	104					
Ora	17.49	08.43						23.48	01.15					
V.L.	7	8						2	0					
V.P.	0	0						0	0					

DATI RILEVATI

	DIURNO (07.00 / 22.00)							NOTTURNO (22.00 / 06.00)						
	27/5	29/6						27/5	29/6					
Mis. n°	13	114						016	104					
Leq(A)	54,4	54,5						40,7	28,3					
L 99	42,8	41,8						37,3	22,8					
L 90	46,3	43,3						37,8	23,3					
L 50	51,8	49,3						39,3	24,8					
L 10	57,3	57,3						42,3	29,8					
L max	70,1	70,3						54,2	44,3					
L min.	40,4	40,4						36,3	21,9					
L 01	64,3	65,8						48,3	38,3					

INDICI DI VALUTAZIONE

DNL (Day - Night Level): dB(A)

TNI (Traffic Noise Index): dB(A)

NPL (Noise Pollution Level): dB(A)

Note relative alle misure: Mis 013-114-016: La rumorosità è dovuta al traffico veicolare. Mis. notturna 104: Il rumore ambientale è molto contenuto per assenza di fonti sonore definite. Mis 013 - 114: Il rumore di fondo è dato dal cinguettare degli uccelli.

I/il verbalizzanti/e (nominativo, qualifica e firma):

1 - P. I. Luciano Pesante *L. Pesante*2 - P. I. Fausto Teghillo *F. Teghillo*3 - Dott. Attilio Binotti *A. Binotti*4 - Arch. Stefano Ughi *S. Ughi*

SCHEDA DI RILEVAMENTO DEL RUMORE NEGLI AMBIENTI ABITATIVI E NELL'AMBIENTE ESTERNO

PARTE GENERALE

Modello A - B 1/1

SCHEDA GENERALE (1): n°

LUOGO DEL RILEVAMENTO (2): PRIO' (VERVO')

Strumentazione usata (3): Microfono a condensatore Brüel & Kjaer 4155, misuratore di livello sonoro integratore di precisione Brüel & Kjaer 2231.

Grado di precisione secondo gli standard (4):

FONOMETRO

I.E.C. 651

I.E.C. 804

C.E.I. 29.1

MICROFONO

ANSI S 1.12

FILTRI PER BANDE DI 1/3 D'OTTAVA

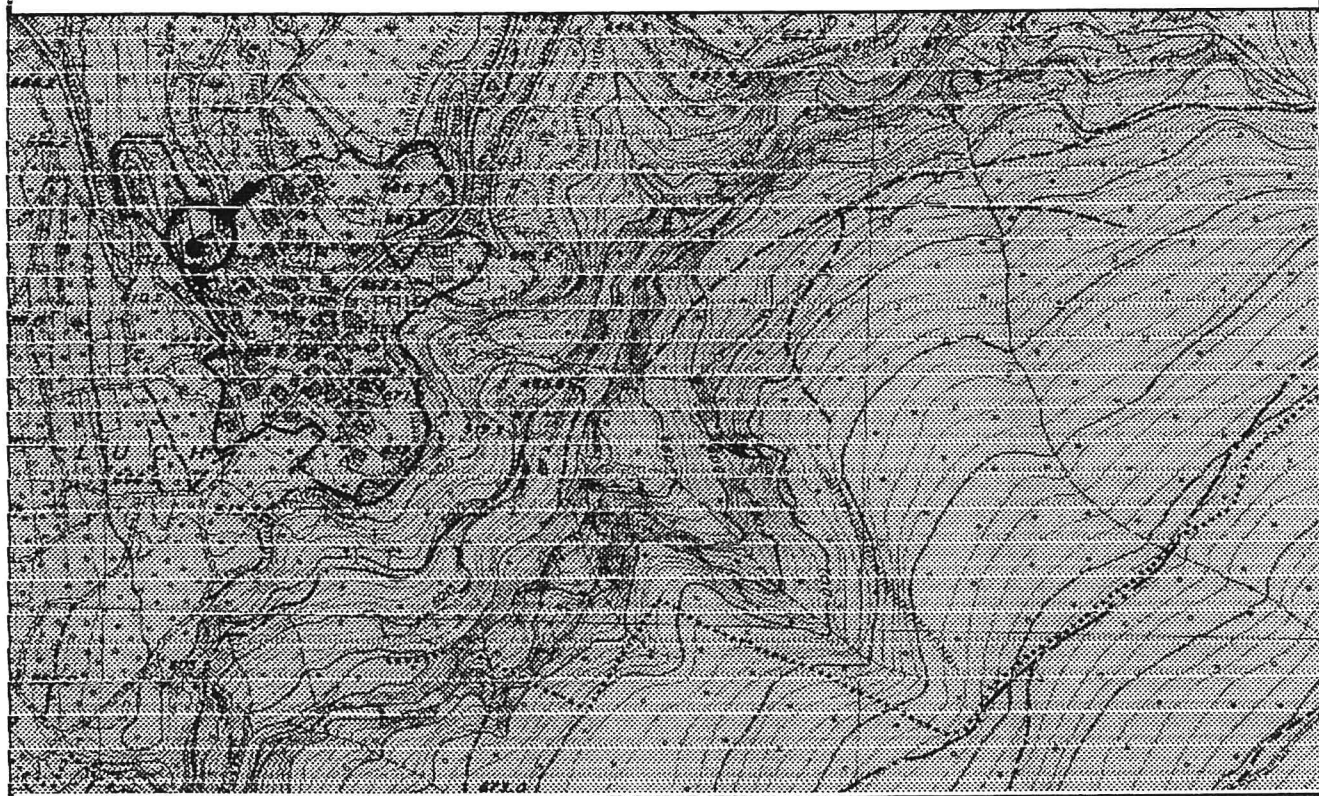
I.E.C. 225

Condizioni meteorologiche (5): Temp.: 20 - 25 °C; Umid.: 45 - 60%; Vento: inf. 5 m/sec.

Descrizione delle sorgenti (6): Prantil marmi.

Descrizione della sorgente specifica (7): S.S. n° 43 e S.P. n° 13

ESTRATTO PLANIMETRICO - SCALA 1:10.000



ALLEGATI:

- numero schede di rilevamento del rumore in ambiente esterno (8):

- numero schede di rilevamento del rumore in ambiente abitativo (9):

SCHEDA DI RILEVAMENTO DEL RUMORE IN AMBIENTE ESTERNO

- PRIO' (VERVO') -

Modello A 1/2

SCHEDA GENERALE (1): n° 48

SCHEDA DI MISURA (10): n° 2

DATA: 27/05/1994

TEMPI

Tempo di riferimento (11) diurno (ore 7.00 - 22.00) notturno (ore 22.00 - 7.00)

Tempo di osservazione dalle ore (12) 16.21 alle ore 16.50

Tempo di misura (minuti) (13): 15

CARATTERISTICHE DELLA PROVA

Descrizione del sito di rilevamento (14): L'abitazione al n° civico 6 situata a 30 m di distanza dalla PRANTIL marmi.

Distanza del microfono dalla facciata o da altre superfici riflettenti (m): al confine del giardino
Osservazioni: Rumorosità proveniente dalla S.S. n°43 e dalla S.P. n°13.

CARATTERISTICHE DELLA ZONA

Zona acustica (15): Aree prevalentemente residenziali.

Zona urbanistica (16): Zona di compeltamento.

Limite assoluto di zona: Diurno 55 Notturmo 45

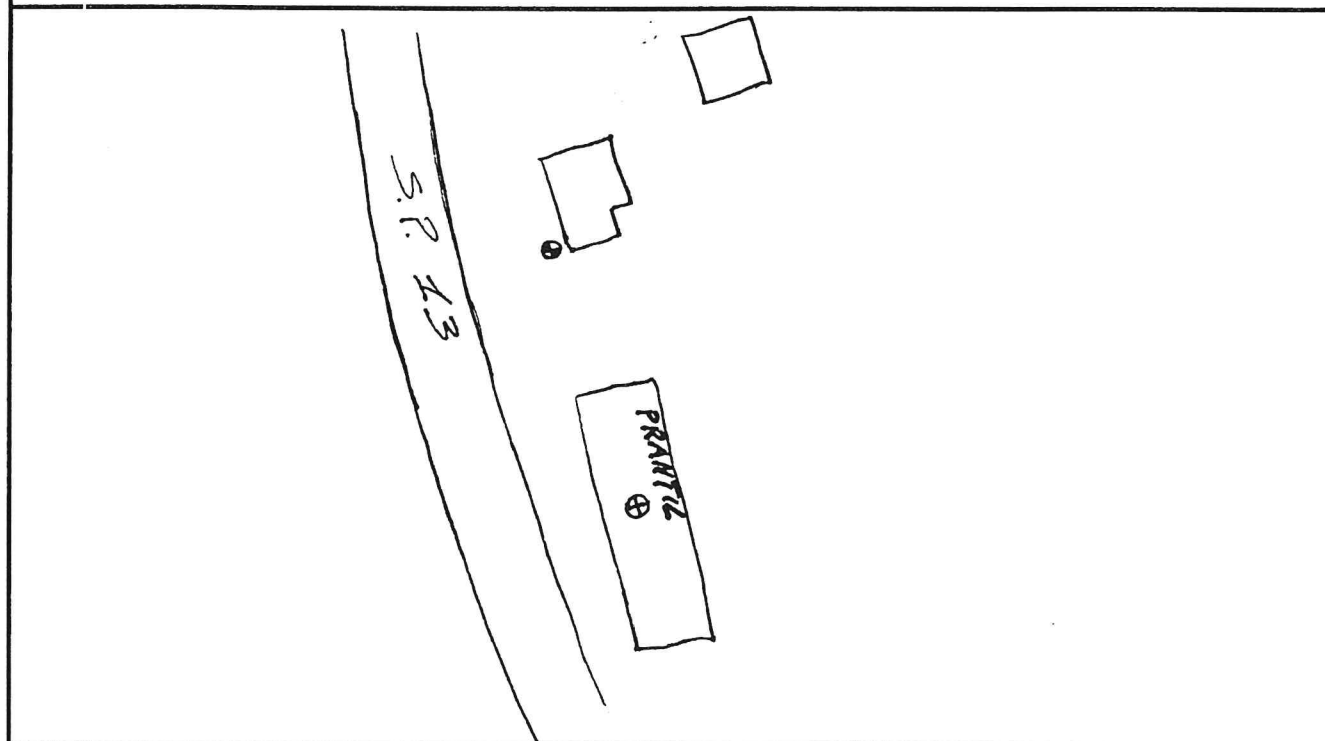
Considerazioni sul rumore da traffico veicolare: V.L.: 15 V.P.: 3

MAPPA DI DETTAGLIO (17)

Posizione del fonometro



Eventuale posizione sorgente specifica



MISURE

RUMORE AMBIENTALE IN FACCIATA ((Leq(A)) (18): 53,0

IDENTIFICAZIONE COMPONENTI IMPULSIVE (I) ASSENTI

L max "impulse" (19):

L max "slow" (20):

Valore differenziale (21):

IDENTIFICAZIONE COMPONENTI TONALI (T) (22): ASSENTI

ANALISI DI FREQUENZA			
Frequenza (Hz)	Rumore ambientale	Frequenza (Hz)	Rumore ambientale
20	dB:	630	dB:
25	dB:	800	dB:
31,5	dB:	1000	dB:
40	dB:	1250	dB:
50	dB:	1600	dB:
63	dB:	2000	dB:
80	dB:	2500	dB:
100	dB:	3150	dB:
125	dB:	4000	dB:
160	dB:	5000	dB:
200	dB:	6300	dB:
250	dB:	8000	dB:
315	dB:	10000	dB:
400	dB:	12500	dB:
500	dB:	16000	dB:

RUMORE A TEMPO PARZIALE (TP)

Durata del rumore in minuti (23):

Eventuale correzione per componenti impulsive (I), tonali (T), o per rumore a tempo parziale (TP).

Correzioni dB(A) (24): I T TP

Rumore ambientale in facciata corretto (Leq(A)) (25):

Giudizio sulla rumorosità in ambiente esterno (26): Il rumore proviene in particolare dall'impianto d' aspirazione della PRANTIL (rumore continuo). Rumorosita' residua con aspiratore PRANTIL spento: 46,5 Leq(A).

I/il verbalizzanti/e (nominativo, qualifica e firma):

1 - P.I. Luciano Pesante *L. Pesante*2 - Arch. Stefano Ughi *Stefano Ughi*



5.00 MODELLI MATEMATICI IMPIEGATI

I modelli di simulazione impiegati sono quello messo a punto dal C.N.R. Istituto di Acustica "O.M. Corbino" curato dai Cannelli G.B., Gluck K., Santoboni S. e la sua variante denominata T.U.R.B.O. (traffico urbano rumore Bologna) curata dai Proff. A. Cocchi, A. Farina e G. Lopes.

I due modelli sono stati verificati comparando le misure sperimentali con quelle calcolate al fine di determinare l'attendibilità di queste ultime. Il secondo modello si è rivelato più affidabile per le condizioni di traffico presenti.

5.01 MODELLO C.N.R. Istituto di Acustica "O.M. CORBINO"

Il C.N.R. ha elaborato questo modello matematico partendo da una metodologia analoga già sperimentata in Germania Federale ed adattandola alla situazione italiana.

Il modello matematico prende in considerazione come indice di rumore il livello energetico medio L_{eq} e per esso ipotizza una relazione del tipo:

$$L_{eq} = \alpha + 10 \log(N_L + \beta N_w) + 10 \log \frac{d_0}{d} + \\ + \Delta L_V + \Delta L_F + \Delta L_B + \Delta L_S + \Delta L_G + \Delta L_{VB} \quad dB(A)$$

ove:

- L_{eq} è il livello energetico medio in dB(A) del rumore prodotto dal flusso di traffico ipotizzato come sorgente lineare



concentrata sulla mezzeria della strada. Tale livello è calcolato sul piano stradale ed in corrispondenza della facciata degli edifici, tenuto conto delle riflessioni; in assenza di edifici il valore di L_{eq} alla distanza standard $d_0 = 25$ m;

- N_L (n. veicoli/h) è il flusso dei veicoli leggeri comprendenti i veicoli privati, quelli commerciali di peso inferiore a 4,8 t e i motoveicoli non compresi nella categoria seguente;

- N_W (n. veicoli/h) è il flusso dei veicoli pesanti comprendenti i veicoli commerciali e da trasporto pubblico di peso superiore a 4,8 t e i motoveicoli con rumorosità elevata e comparabile con quella dei veicoli pesanti;

- d è la distanza (m) del punto di osservazione dalla mezzeria stradale;

- ΔL_V (dB(A)) è un parametro che tiene conto della velocità media del flusso di traffico;

- ΔL_F e ΔL_B sono i parametri di correzione relativi alla riflessione del suono sulla facciata vicina e su quella del lato opposto al punto di osservazione;

- ΔL_S (dB(A)) è un parametro che tiene conto del tipo di manto stradale;

- ΔL_G (dB(A)) è un parametro di correzione relativo alla pendenza della strada;

- ΔL_S (dB(A)) è un parametro che si applica nei casi limite di traffico, con presenza di semafori e velocità di flusso assai bassa.



I suddetti parametri correttivi hanno validità generali per ogni paese come è già stata largamente verificato nelle indagini sperimentali condotte in Germania Federale ed in Italia.

Essi sono legati a grandezze di tipo fisico o urbanistico oggettivamente misurabili. I coefficienti α e β variano da paese a paese dipendendo dalle caratteristiche del parco macchine e dalle abitudini di guida; α è correlato al livello di rumore medio prodotto dal singolo veicolo isolato, β è un coefficiente di ponderazione che tiene conto del rumore dei veicoli pesanti.

Il modello ha dimostrato una grande attendibilità specie in ambito urbano. Grazie all'algoritmo statistico di regressione lineare si è potuto verificare che l'indice di correlazione è di $R=0,96$

5.02 Modello T.U.R.B.O.

curata dai Proff. A.Cocchi, A.Farina e G. Lopes

Questo modello ha mantenuto inalterata la struttura formale del modello C.N.R., sui dati sperimentali è stata eseguita una regressione multivariata, che ha consentito una nuova relazione:

$$L_{eq} = 38,9 + 9,9 \cdot \lg(Q_1 + 8 \cdot Q_p) + 5,6 \cdot \lg(d_0/d) - 0,02 \cdot v + \sum_i \Delta L_i$$

in cui d_0 è sempre pari a 25 m, ed i ΔL_i valgono:

ΔL_p = termine correttore per portici (+1dBA)

ΔL_u = termine correttore per strade ad U (+1dBA) quando

l'altezza di questi è maggiore della loro distanza

ΔL_w = termine correttore per assenza di veicoli pesanti (-1,8

dBa); tale termine segnala che in base ai rilievi eseguiti il contributo di un mezzo pesante è maggiore di 8 leggeri, come viceversa è stato assunto per coerenza con il C.N.R.

ΔL_v = termine correttore per velocità bassa (<30 km/h, -1,5 dBA))



ΔL_s = termine correttore per manto stradale (da -2 a +1 dBA).

In questo modello sono mutati alcuni coefficienti numerici e sono stati inseriti altri correttivi rispetto alla formula C.N.R. originale, in modo da adattarla alle condizioni riscontrate nelle misure strumentali.

Lo scenario di propagazione dove sono state eseguite le misure strumentali sulle quali è stato elaborato il modello T.U.R.B.O. sono analoghe a quelle riscontrate in molti casi durante l'indagine nei Comuni della Val di Non.

In particolare sono presenti strade molte strette, ma dotate in alcuni casi di portici e di svariati tipi di pavimentazione.

Il flusso veicolare è solitamente ordinato e risponde in modo disciplinato alla segnaletica, con un uso molto contenuto dei dispositivi di segnalazione acustica.

Pertanto le condizioni presenti nel Comprensorio della Val di Non sono più prossime alla situazione emiliana del modello T.U.R.B.O. che a quella romana del modello C.N.R..



**6.00 SCHEDE DI RILEVAMENTO
DELLE
MISURE SIMULATE**

COMUNE DI VERVO'

RILIEVO N°	3
DESCRIZIONE DEL PUNTO	LUNGO S.P. 7 ALL'USCITA DAL PAESE (NORD)
ZONA ACUSTICA	PREVALENTEMENTE RESIDENZIALE
LIMITE DIURNO	55
LIMITE NOTTURNO	45

$$L_{eq} = \alpha + 9.9 \log(N_L + \beta N_W) + 5.6 \log\left(\frac{d_0}{d}\right) - 0.02V + \Delta L_P + \Delta L_U + \Delta L_W + \Delta L_V + \Delta L_S \text{ dB(A)}$$

α	38,9
β	8

$N_{L \text{ Day}}$	103	VEICOLI LEGGERI/h DIURNI	ΔL_P	0,00	CORREZIONE PER PORTICI (+1 dBA)
$N_{L \text{ Night}}$	56	VEICOLI LEGGERI/h NOTTURNI	ΔL_U	0,00	CORREZIONE PER STRADE A U
$N_{W \text{ Day}}$	10	VEICOLI PESANTI/h DIURNI	ΔL_W	0,00	CORREZIONE ASSENZA VEIC. PESANTI
$N_{W \text{ Night}}$	1	VEICOLI PESANTI/h NOTTURNI	ΔL_V	0,00	CORREZIONE PER VELOCITA' <30 km/h
d_0	25,00	DISTANZA DI RIFERIMENTO	ΔL_S	0,00	CORREZIONE PER TIPO DI STRADA
d	20,00	DISTANZA P.TO OSSERVAZIONE	V	50	VELOCITA' IN km/h

Leq Day	=	60.84
Leq Night	=	56.32

DAYTIME {	L10 =	64.61
	L50 =	55.55
	L90 =	49.09

NIGHT TIME {	L10 =	61.05
	L50 =	51.48
	L90 =	45.54



7.00 CONCLUSIONI

Le misure diurne e notturne rivelano livelli di emissioni sonore al di sotto dei limiti previsti dalla zonizzazione.

Le emissioni causate da sorgenti fisse non superano i limiti assoluti.

Le emissioni causate da veicoli sono nelle ore di traffico più intenso (7:30 -9:00 e 18;00-19:00) di poco inferiori ai limiti sonori, notevole contributo all'innalzamento del livello equivalente, a causa del tempo di transito molto più elevato, può venire dai mezzi agricoli.

Dalla valutazione dei rilievi risulta che non è necessario adottare un piano di risanamento contro il rumore.

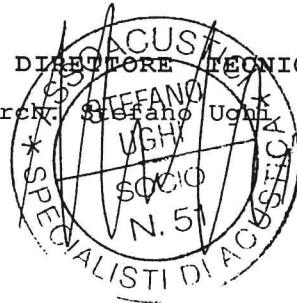
Consigliamo peraltro di seguire le indicazioni contenute nell'allegato C del Regolamento di esecuzione della Legge Provinciale del 18 marzo 1991, n° 6, approvato con Decreto del Presidente della Giunta Provinciale di Trento, del 4 agosto 1992, n° 12-65/Leg..

IL RELATORE

Dott. Attilio Binotti

IL DIRETTORE TECNICO

Arch. Stefano Ughi



VERVO'

Posizione dei punti di misura su carta catastale scala 1:5000

