



PHONE & CO. ENGINEERING S.r.l.
Sede Via Carlo Dolci, 20 - 20148 Milano
Tel. 02/48700489 r.a. Fax. 02/48701243
E-Mail: 100543.3542@compuserve.com

MONITORAGGIO ACUSTICO

- 0.00 PREMESSE
- 1.00 METODOLOGIA E STRUMENTAZIONE UTILIZZATA
- 2.00 LEGENDA
- 3.00 INDAGINE FONOMETRICA
- 4.00 SCHEDE DI RILEVAMENTO DEI RILIEVI STRUMENTALI
- 5.00 DESCRIZIONE DEI METODI E DEI MODELLI MATEMATICI
IMPIEGATI
- 5.10 MODELLO C.N.R. Istituto di Acustica "O.M..CORBINO"
- 5.20 Modello T.U.R.B.O.
- 6.00 CONCLUSIONI
- 7.00 CONDIZIONI DI VALIDITA' DEI MONITORAGGI ACUSTICI
- 8.00 CERTIFICATI DI TARATURA DELLA STRUMENTAZIONE
- 9.00 POSIZIONE DELLE SORGENTI SONORE CARTA CATASTALE
SCALA 1:10000
- 10.00 MAPPA DELLE AREE E SITUAZIONI DA SOTTOPORRE A
BONIFICA ACUSTICA

0.00 PREMESSE

Nei giorni 25 novembre, 17 e 28 dicembre 1996 sono stati condotti nel Comune di Padergnone i rilievi 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", 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 e dalla "Legge Quadro sull'inquinamento acustico" n.447 del 26 ottobre 1995,

pubblicata sul supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale-serie generale-n° 254, datato 30 ottobre 1995.

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 e concordato con i tecnici comunali), per la individuazione della rumorosità .

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 nelle schede allegate al punto 4.00.

Il microfono è sempre stato collocato ad un'altezza di almeno 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 & Kjar 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 94 dB a 1000 Hz 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.

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.

Il calibratore di livello sonoro di precisione B.K. 4230 ed il fonometro misuratore di livello sonoro, integratore di precisione Bruel & Kjaer 2231 sono stati tarati annualmente in un laboratorio di certificazione elettronico riconosciuto SIT (vd. certificati di taratura all. 7)

2.00 LEGENDA

Le principali sorgenti sonore, sono state riportate sulla planimetrie in carta catastale 1:10000 Allegato 8.00.

Il simbolo (*) identifica, quando sono ben individuate, le sorgenti fisse responsabili delle emissioni sonore, le sorgenti mobili sono collocate lungo le strade e le ferrovie.

Le posizioni dove sono state eseguite le misure, sono state riportate sulle planimetrie in carta catastale 1:10000 Allegato 9.00.

Il simbolo (o) individua il punto ove sono state effettuate le misure fonometriche.

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 sonoro nelle aree soggette a tutela.

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 è 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 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.

4.00

SCHEDE DI RILEVAMENTO
MISURE STRUMENTALI

SCHEDA DI RILEVAMENTO DEL RUMORE DOVUTO A TRAFFICO VEICOLARE

PARTE GENERALE

Modello C

SCHEDA GENERALE: n°

0 1

DATI GENERALI

Comprensorio: COMPENSORIO C5

Località: PADERGNONE

Sito n°: 0 1

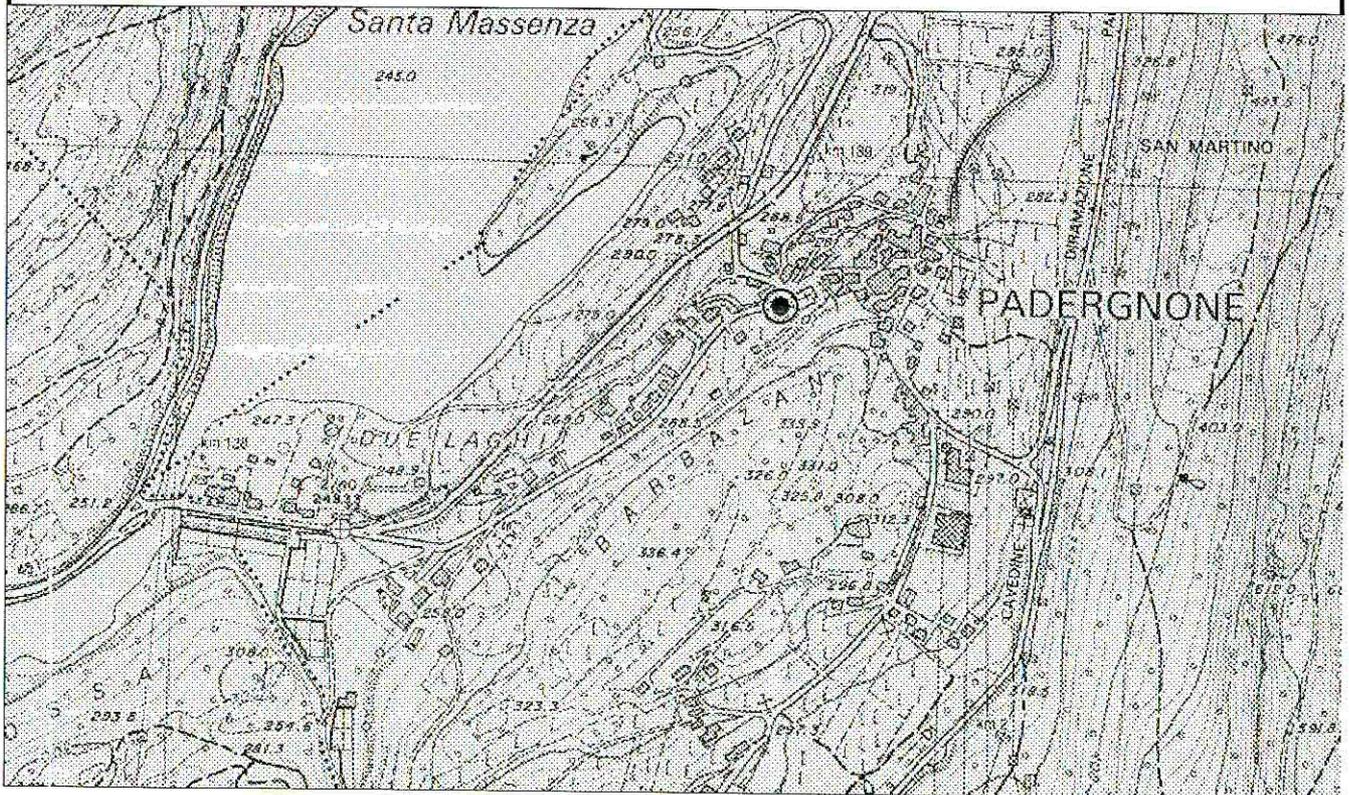
Descrizione del sito: Accanto alla S.P. 84 vicino alla chiesa nuova ed al municipio .

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

Condizioni meteorologiche: TEMPERATURA: -1 ; +5 °C; UMIDITA': 73 %

VENTO: assente.

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:

SCHEDA DI RILEVAMENTO A CAMPIONAMENTO DEL RUMORE DOVUTO A TRAFFICO VEICOLARE

Modello C 1 1/2

SCHEDA GENERALE: n°01

SCHEDA DI RILEVAMENTO: n° 01

DATA:25/11/996
28-29/12/1996

Punto di rilevamento:

	0	1
--	---	---

Descrizione del punto di rilevamento: Microfono orientato verso il centro dell'incrocio sul marcia

CARATTERISTICHE DELLA ZONA

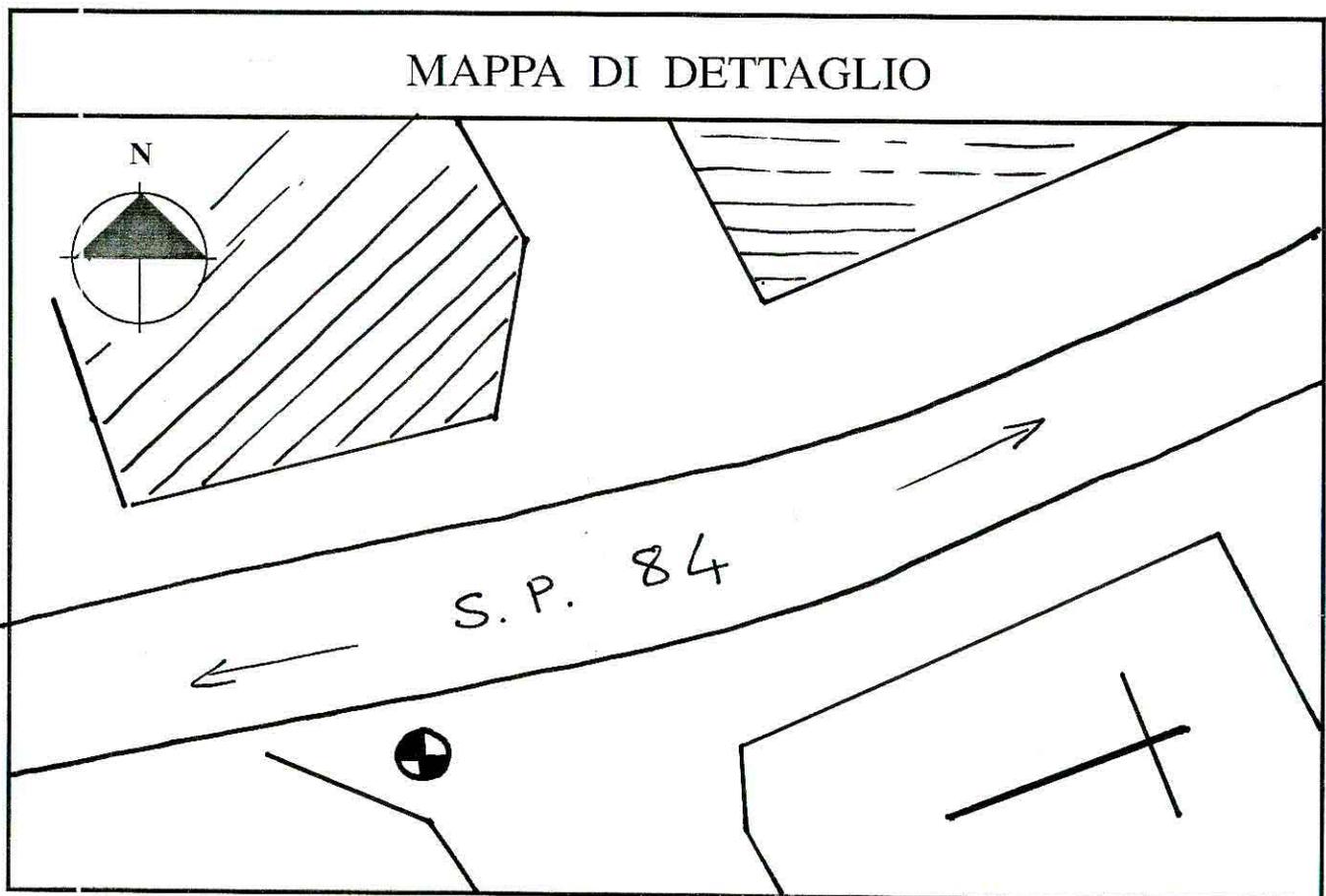
Zona acustica: Prevalentemente residenziale

Zona urbanistica: Centro Storico di tipo B.

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 (06.00 / 22.00)							NOTTURNO (22.00 / 06.00)						
	25/11	28/12						25/11	29/12					
Mis. n°	1	2						1	2					
Ora	16:15	18:30						23:00	00:00					
V.L.	60	78						62	40					
V.P.	6	0						0	0					

DATI RILEVATI

	DIURNO (06.00 / 22.00)							NOTTURNO (22.00 / 06.00)						
	1	2						1	2					
Mis. n°														
Leq(A)	65,0	64,4						65,7	64,1					
L 99	63,4	61,9						62,9	62,4					
L 90	63,4	61,9						63,4	62,9					
L 50	63,9	62,4						63,9	62,9					
L 10	65,4	65,9						64,4	63,9					
L max.	79,6	78,3						87,7	77,3					
L min.	63,0	61,5						62,6	62,0					

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: Il rumore di fondo del ruscello predomina il rumore acustico (anche di notte).

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

1 - Dott. Sergio Cingolani

2 - P.I. Roberto Reginelli

SCHEDA DI RILEVAMENTO DEL RUMORE DOVUTO A TRAFFICO VEICOLARE

PARTE GENERALE

Modello C

SCHEDA GENERALE: n°

0 2

DATI GENERALI

Comprensorio: COMPENSORIO C5

Località: PADERGNONE

Sito n°: 0 2

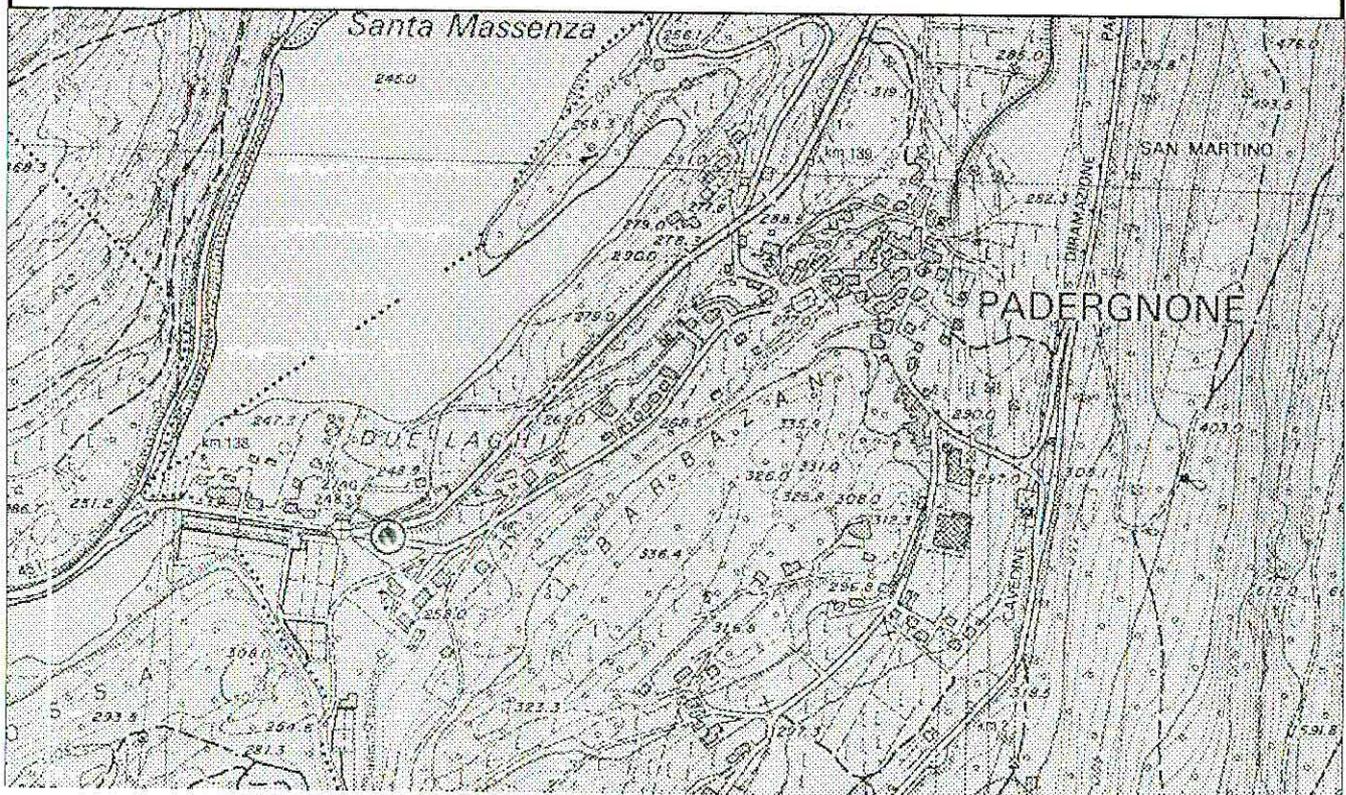
Descrizione del sito: Vicino all'incrocio tra la S.S 45 Bis e S.P. 84.

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

Condizioni meteorologiche: TEMPERATURA: -1 ; +5 °C; UMIDITA': 73 %

VENTO: assente.

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°02

SCHEDA DI RILEVAMENTO: n° 02

DATA: 25/11/1996
17-29/12/1996

Punto di rilevamento:

Descrizione del punto di rilevamento: Microfono orientato perpendicolarmente all'orientamento della strada ed una distanza di 2 m dal bordo stradale.

CARATTERISTICHE DELLA ZONA

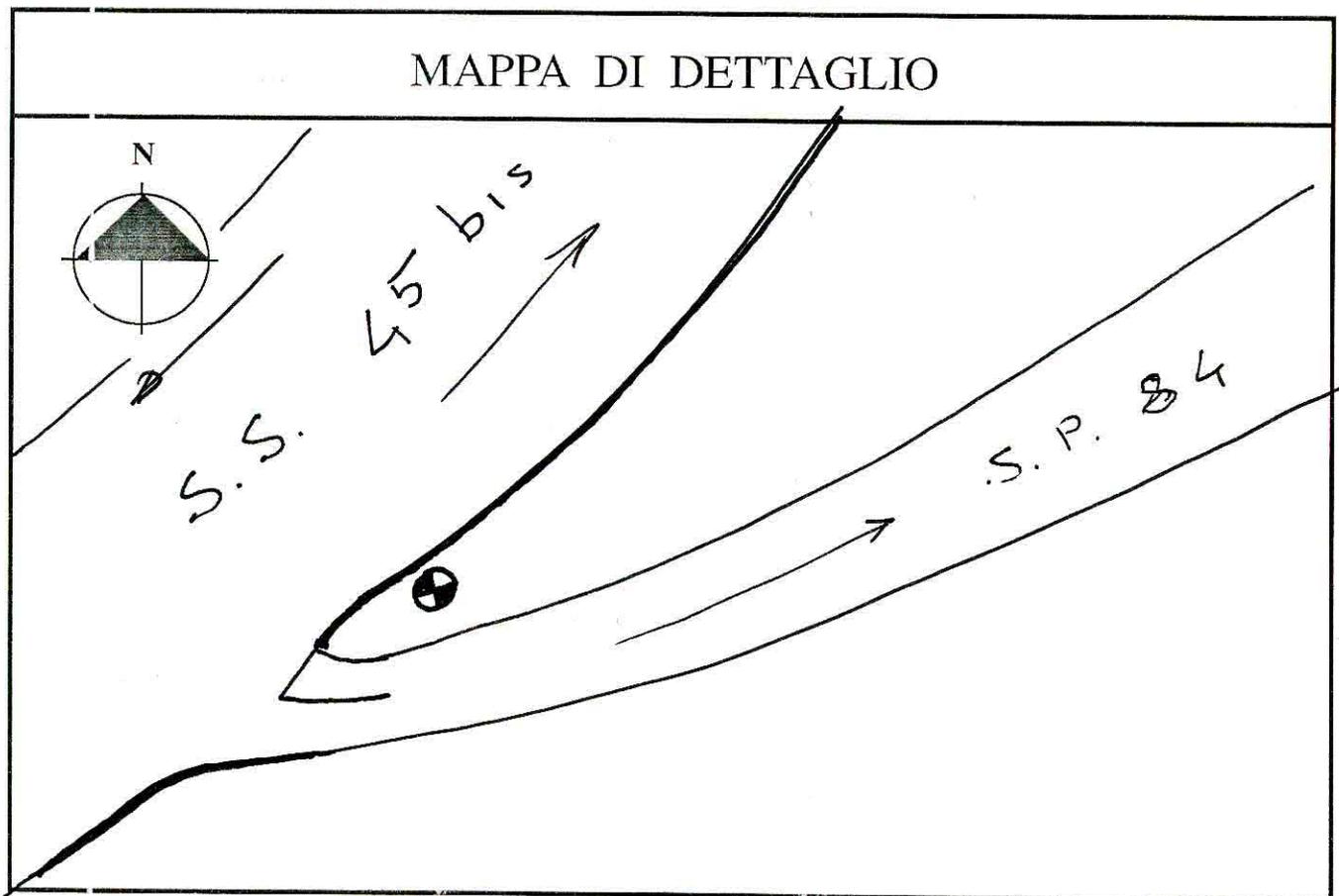
Zona acustica: Commerciale ed area abitativa urbana attraversata da vie principali di traffico .

Zona urbanistica: Fascia di rispetto stradale.

Limite assoluto di zona: Diurno 65 dB(A)

Notturmo 55 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 (06.00 / 22.00)							NOTTURNO (22.00 / 06.00)						
	25/11		17/12					25/11		29/12				
Mis. n°	1	2						1	2					
Ora	16:30	11:00						23:15	00:15					
V.L.	630	420						140	135					
V.P.	45	48						0	0					

DATI RILEVATI

	DIURNO (06.00 / 22.00)							NOTTURNO (22.00 / 06.00)						
	1	2						1	2					
Leq(A)	73,3	67,3						64,8	59,0					
L 99	47,9	42,9						45,4	36,9					
L 90	52,9	46,9						45,9	37,4					
L 50	66,9	60,4						50,4	45,4					
L 10	76,9	70,9						66,9	62,4					
L max.	92,7	87,8						83,7	76,5					
L min.	46,7	41,8						44,5	36,4					

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:

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

1 - Dott. Sergio Cingolani

2 - Dott. A. Binotti

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

Modello A-B 1/1

SCHEDA GENERALE (1): N°

LUOGO DEL RILEVAMENTO (2): PADERGNONE

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

Grado di precisione secondo gli standards (4):

FONOMETRO

MICROFONO

FILTRI PER BANDE DI 1/3 OTTAVA

I.E.C. 651

ANSI S 1.12

I.E.C. 225

I.E.C. 804

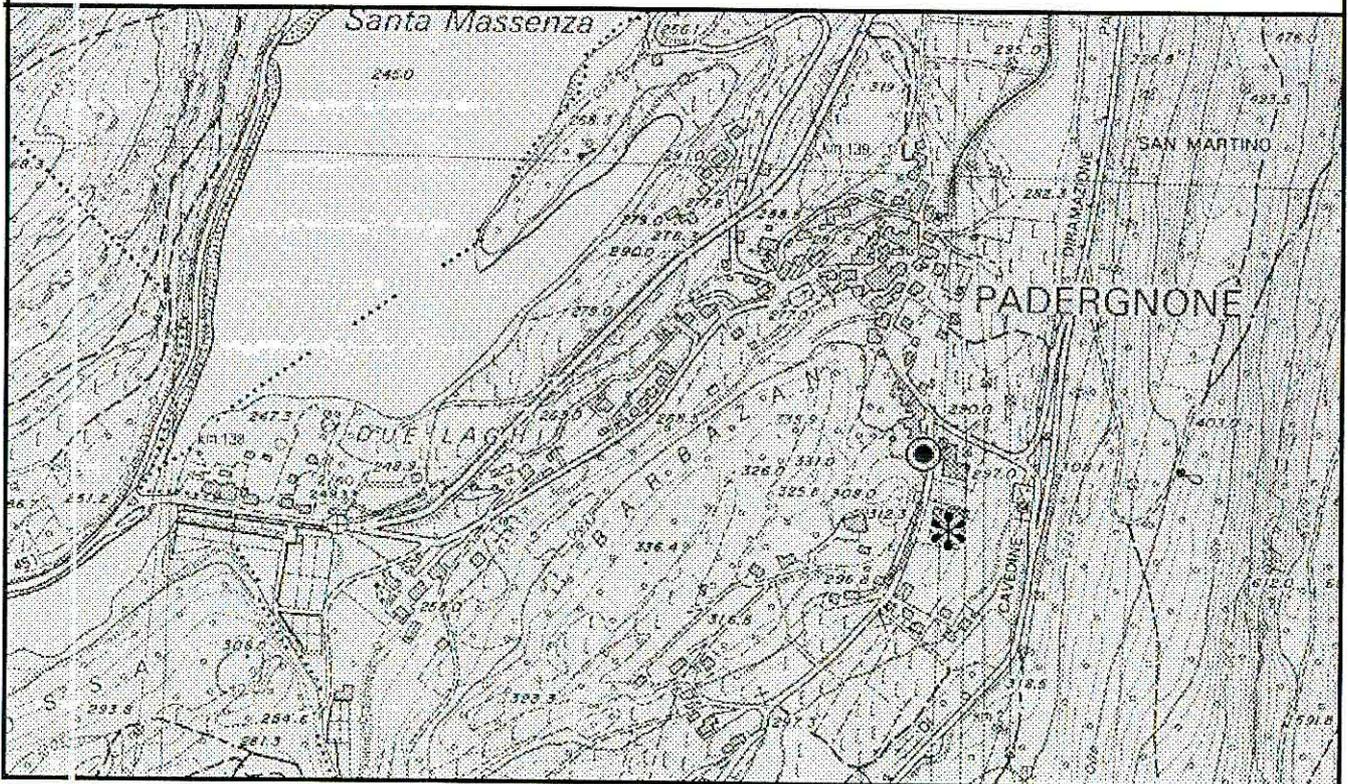
C.E.I. 29.1

Condizioni metereologiche (5): TEMPERATURA: -1 °C; UMIDITA': 64 %; VENTO: assente.

Descrizione delle sorgenti (6): Vivaio, Trattori.

Descrizione della sorgente specifica (7): Rumore proveniente dal vivaio e dalla strada adiacente.

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

Modello A 1/2

SCHEDA GENERALE (1): n°03

SCHEDA DI MISURA (10): n° 1

DATA: 25/11/1996

TEMPI

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

Tempo di osservazione diurno dalle ore (12) 15:40 alle ore 15:45

Tempo di misura (minuti) (13): 5

Tempo di osservazione notturno dalle ore (12) 22:30 alle ore 22:35

Tempo di misura (minuti) (13): 5

CARATTERISTICHE DELLA PROVA

Descrizione del sito di rilevamento (14):

Distanza del microfono dalla facciata o da altre superfici riflettenti (m): 1

Osservazioni: (Nott.) Rumori aleatori vari in lontananza e rumore dello scorrere di acqua nel tombino.

CARATTERISTICHE DELLA ZONA

Zona acustica (15): Prevalentemente residenziale.

Zona urbanistica (16): Centro storico di tipo B.

Limite assoluto di zona: Diurno 55 Nottorno 45

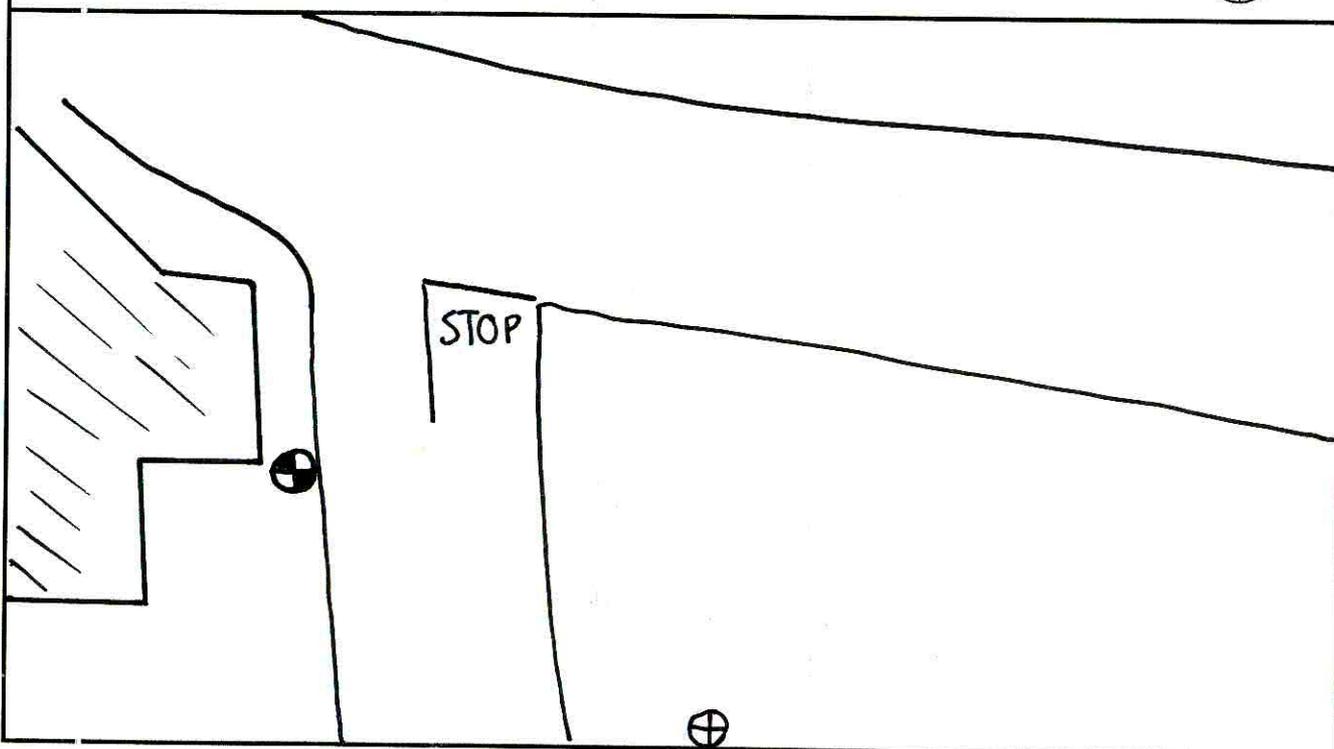
Considerazioni sul rumore da traffico veicolare: Proveniente dalla S.P. 84 a 160 m di distanza dal sito.

MAPPA DI DETTAGLIO (17)

Posizione del fonometro



Eventuale posizione sorgente specifica



MISURERUMORE AMBIENTALE IN FACCIATA ((Leq(A)) (18): **66,8** (diurno) - **58,6** (notturno)**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): Si sente soprattutto il rumore dell'acqua nel tombino stradale.

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

1 - Dott. Sergio Cingolani

2 - P.I. Roberto Reginelli

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

Modello A-B 1/1

SCHEDA GENERALE (1): N°

LUOGO DEL RILEVAMENTO (2): PADERGNONE

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

Grado di precisione secondo gli standards (4):

FONOMETRO

MICROFONO

FILTRI PER BANDE DI 1/3 OTTAVA

I.E.C. 651

ANSI S 1.12

I.E.C. 225

I.E.C. 804

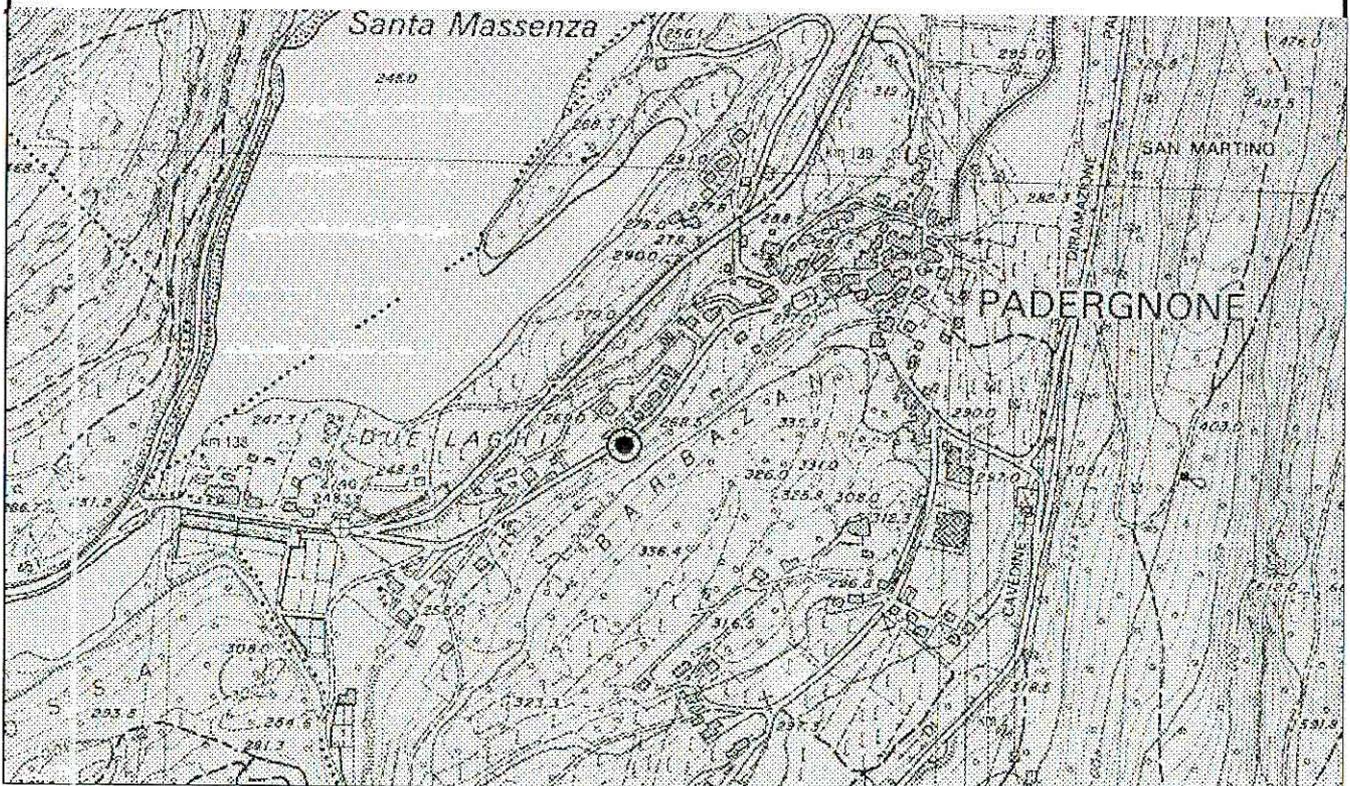
C.E.I. 29.1

Condizioni metereologiche (5): TEMPERATURA: +1 ; -1 °C; UMIDITA': 64 %; VENTO: assente.

Descrizione delle sorgenti (6): Auto in circolazione sulla S.S. 45 e S.P. 84 .

Descrizione della sorgente specifica (7):

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

Modello A 1/2

SCHEDA GENERALE (1): n°04

SCHEDA DI MISURA (10): n° 1

DATA: 25/11/1996

TEMPI

Tempo di riferimento (11) diurno (ore 6.00 - 22.00) notturno (ore 22.00 - 6.00)

Tempo di osservazione diurno dalle ore (12) 15:55 alle ore 16:00

Tempo di misura (minuti) (13): 5

Tempo di osservazione notturno dalle ore (12) 22:45 alle ore 22:50

Tempo di misura (minuti) (13): 5

CARATTERISTICHE DELLA PROVA

Descrizione del sito di rilevamento (14): Si trova vicino al commercio macchine agricole, vicino alla strada.

Distanza del microfono dalla facciata o da altre superfici riflettenti (m): 1,5

Osservazioni: (Nott.) Rumori aleatori vari in lontananza e rumore dello scorrere di acqua nel tombino.

CARATTERISTICHE DELLA ZONA

Zona acustica (15): Prevalentemente residenziale.

Zona urbanistica (16): Residenziale di completamento.

Limite assoluto di zona: Diurno 55 Notturmo 45

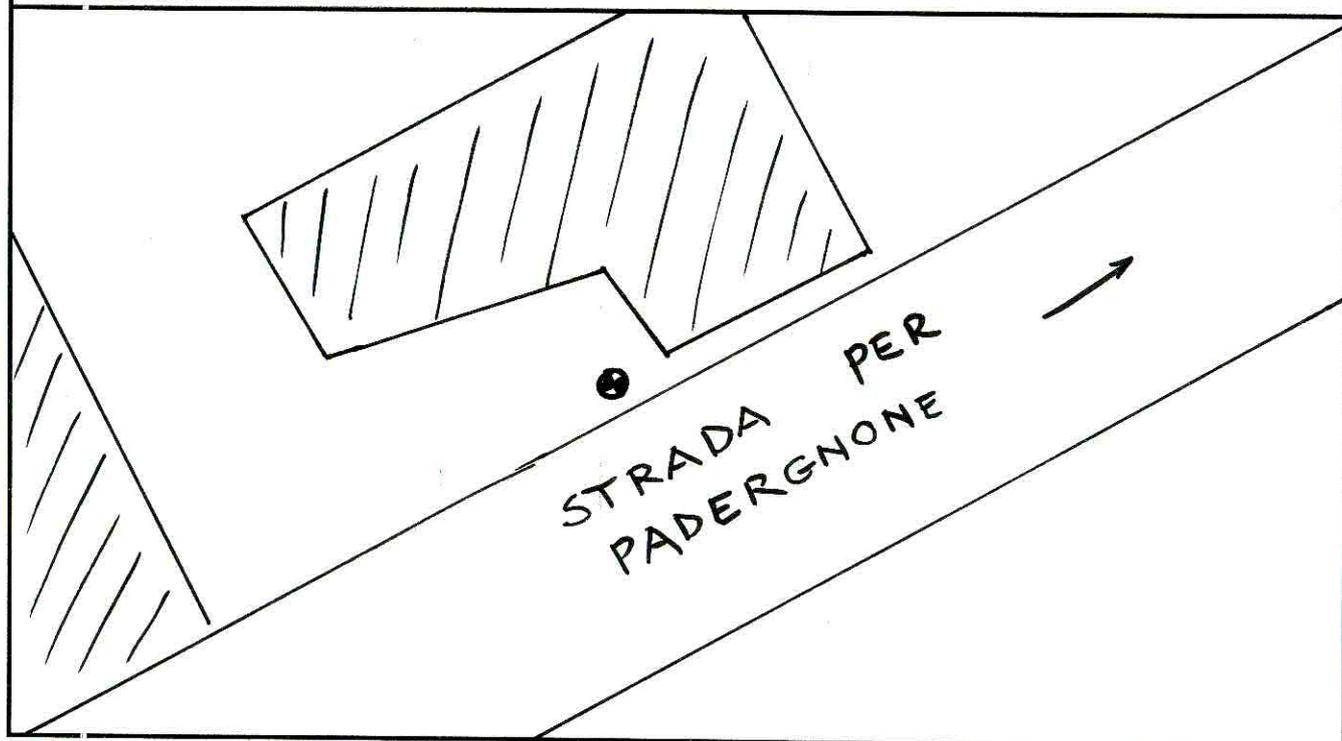
Considerazioni sul rumore da traffico veicolare: Proveniente dalla S.S. 45 a 50 m di distanza.

MAPPA DI DETTAGLIO (17)

Posizione del fonometro



Eventuale posizione sorgente specifica



MISURERUMORE AMBIENTALE IN FACCIATA ((Leq(A)) (18): **61,7** (diurno) - **57,2** (notturno)**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): Oltre al rumore di auto il rumore di fondo è dovuto alla cascatella di acqua dell'acquedotto.

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

1 - Dott. Sergio Cingolani

2 - P.I. Roberto Reginelli

5.00 DESCRIZIONE DEI METODI E DEI MODELLI MATEMATICI IMPIEGATI PER LE SIMULAZIONI ACUSTICHE

Le misure sperimentali ci hanno permesso di caratterizzare le sorgenti sonore mobili e fisse.

A completamento delle misure sperimentali sono state elaborate simulazioni con i modelli messi a punto dal C.N.R. Istituto di Acustica "O.M. Corbino" curato dai Proff. Cannelli G.B., Gluck K. e 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.

5.20 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 mezzzeria 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 mezzera 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.

5.30 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:

$$Leq = 38,9 + 9,9 \cdot \log (Q_l + 8 \cdot Q_p) + 5,6 \cdot \log (d_o/d) - 0,02 \cdot V + \sum_i \Delta L_i$$

in cui d_o 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.

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 a Padergnone sono più prossime alla situazione emiliana del modello T.U.R.B.O. che a quella romana del modello C.N.R..

6.00 CONCLUSIONI

Identificazione delle sorgenti fisse e mobili responsabili del superamento dei limiti acustici

Le misure eseguite a Padergnone nell'incrocio con la SS 45 bis e la strada per Padergnone indicano il superamento dei limiti notturni e diurni riferibili alla propria zonizzazione (Scheda N.2). Per il rilievo indicato con il N. 1 (vicino alla chiesa di fronte al municipio) si riscontrano dei valori di superamento dei limiti notturni e diurni soprattutto per la componente di rumore naturale offerta dal passaggio del ruscello. Questo rumore risulta mascherante rispetto al normale clima acustico dovuto all'attività antropica. Anche nei punti indicati dalle schede N. 3 e 4 i limiti vengono superati.

Per tutte l'aree sopra indicate e rappresentate dalla planimetria dell'allegato 10.00 è necessario predisporre il piano di risanamento

7.00 CONDIZIONI DI VALIDITA' DEI MONITORAGGI ACUSTICI

Le misure e le conseguenti valutazioni riportate nei precedenti paragrafi, mantengono la loro validità, qualora i dati relativi alla rumorosità emessa da sorgenti fisse e mobili, le caratteristiche degli insediamenti circostanti e le componenti del "rumore di fondo", mantengono la configurazione e le caratteristiche ipotizzate.

Milano, li 20 marzo 1997.

I RELATORI

Dott. Sergio Cingolani

Dott. Attilio Binotti

IL DIRETTORE TECNICO

Arch. Stefano Ughi



8.00

CERTIFICATI DI TARATURA
DELLA STRUMENTAZIONE



CENTRO DI TARATURA 76/E
Calibration Centreistituito da
established by
DIREZIONE PRODUZIONE E TRASMISSIONE
SEDE DISTACCATA DI TORINO
SERVIZIO MISURE E PROVE
 Via Botticelli, 139 - 10154 TORINO
 tel. (011) 778-3809 fax (011) 778-3035
Pagina 1 di 13
Page 1 of 13
CERTIFICATO DI TARATURA N. 85/96
 Certificate of Calibration No.

- <u>Data di emissione</u> <i>date of issue</i>	10/07/1996
- destinatario <i>addressee</i>	PHONE&CO S.r.l. Milano
- richiesta <i>application</i>	PHONE&CO S.r.l. Milano
- in data <i>date</i>	11/06/1996
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	
- oggetto <i>item</i>	FONOMETRO INTEG.
- costruttore <i>manufacturer</i>	BRUEL & KJAER
- modello <i>model</i>	2231
- matricola <i>serial number</i>	1717198
- data delle misure <i>date of measurements</i>	10/07/1996
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	114/96

Il presente certificato di taratura è rilasciato in base all'accreditamento SIT N. 76/E concesso dall'Istituto Metrologico Primario competente in attuazione della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Tale Istituto, nei campi di misura ed entro le incertezze precisate nell'accreditamento stesso, garantisce:

- il mantenimento della riferibilità degli apparecchi usati dal Centro a campioni nazionali delle unità del Sistema Internazionale delle Unità (SI);
- la correttezza metrologica delle procedure di misura adottate dal Centro.

This certificate of calibration is issued in accordance with the accreditation SIT No. 76/E guaranteed by the relevant Primary Metrological Institute in enforcement of the law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. The Institute, for the measurement ranges and within the uncertainties stated in the approval, guarantees:

- the maintenance of the traceability of the apparatus used by the Centre to national standards of the International System of Units (SI);*
- the metrological correctness of the measurement procedures adopted by the Centre.*

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure riportate alla pagina seguente insieme ai campioni di prima linea che iniziano la catena di riferibilità e ai rispettivi certificati validi di taratura.
The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures reported in the following page together with the first line standards which begin the traceability chain and their valid certificates of calibration.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%).
The measurement uncertainties stated in this document are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95%).

 Il Responsabile del Centro
 Head of the Centre
 (Enrico Vallino)

I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. PR001
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea N. HP 3458A e RION NC-72
Traceability is through first line standards No.

muniti di certificati validi di taratura rispettivamente N. 95467 e N. 30001.
validated by certificates of calibration No.

RAPPORTO DI PROVA

VERIFICA DELLA TARATURA DEL:

FONOMETRO INTEGRATORE BRUEL & KJAER tipo 2231 matricola n. 1717198

CAPSULA MICROFONICA BRUEL & KJAER tipo 4155 matricola n. 1394741

Procedimento di prova

Le misure sono state eseguite con riferimento alla seguente normativa:

- Pubblicazione CEI 29-1 (1982) - Misuratori di livello sonoro;
- Pubblicazione CEI 29-10 (1988) - Fonometri integratori.

Condizioni Ambientali

Temperatura: 25 ± 2 °C
Umidità relativa: 61 ± 10 %
Pressione: 997 ± 1 mbar
Rumore di fondo: < 45 dB

Strumenti di misura impiegati

Le misure sono state effettuate con le seguenti apparecchiature:

- Voltmetro Hewlett-Packard tipo HP3458A
- Calibratore acustico Rion tipo NC-72
- Microfoni Brüel & Kjær tipi 4133 e/o 4134
- Sintetizzatore di frequenza Hewlett-Packard tipo HP3325B
- Test-Unit Norsonic tipo 483/A, corredata di attuatore elettrostatico tipo 1263 e preamplificatore tipo 1203
- Analizzatore FFT Ono Sokki CF 4220.

Lo sperimentatore

Umana B...

Il Responsabile del Centro

Asub

Incertezze di misura

Le incertezze relative ai risultati delle prove riportati nel presente certificato sono le seguenti:

- curve di risposta lineare e ponderata A, verifica dell' attenuatore di selezione del fondo scala, verifica della linearità dei campi principale e secondari: $\pm 0,1$ dB,
- verifica del rumore autogenerato, controllo dell' indicatore di sovraccarico: $\pm 0,1$ dB,
- verifica del rivelatore del valore di picco: $\pm 0,15$ dB,
- verifica delle pesature temporali S, F, I, controllo delle caratteristiche dell' integratore RMS, misura della media temporale, verifica del campo dinamico agli impulsi: $\pm 0,15$ dB
- calibrazione acustica con pistonofono Rion NC 72: 0,15 dB,
- risposta in frequenza della capsula microfonica con metodo dell' insert voltage: $\pm 0,25$ dB,
- risposta in frequenza della capsula microfonica con calibratore multifunzione: $\pm 0,5$ dB.

Misure eseguite

Il campo scala di riferimento, dichiarato nel manuale dello strumento, risulta essere di 50 - 110 dB, con una dinamica aggiuntiva di 10 dB, con prolunga B & K mod. 0196 inserita, e con fattore di correzione microfonica K inserito a 0,9.

Sul fonometro in esame sono state eseguite:

- verifiche acustiche,
- verifiche elettriche.

Regolazione della sensibilità del fonometro in prova

Applicando alla catena fonometrica in prova la pressione sonora generata dal pistonofono RION NC-72 si è regolata la sensibilità fino ad ottenere, sull'indicatore del fonometro, il valore relativo al livello di pressione sonora nominale generata del pistonofono stesso, opportunamente corretto in funzione della pressione barometrica, del volume di accoppiamento e dell'umidità relativa.

Lo sperimentatore



Il Responsabile del Centro



Verifica acustica del fonometro in prova

Applicando, mediante l'attuatore elettrostatico Norsonic tipo 1263 o mediante il calibratore di livello sonoro B&K 4226, un segnale sinusoidale continuo con frequenza variabile per ottave tra 31.5 Hz e 8000 Hz, con la frequenza aggiuntiva di 12500 Hz e di ampiezza di 94 dB, si verifica che i livelli di pressione sonora letti sull'indicatore del fonometro, corretti in funzione della risposta in campo libero, rientrano nelle tolleranze previste. In tabella 1 sono riportati i valori letti.

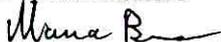
Tabella 1

Frequenza [Hz]	Valore misurato [dB]	Deviazione [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
31.5	94,3	-0.1	± 1,5
63	94,3	-0.1	± 1
125	94,3	-0.1	± 1
250	94,3	-0.1	± 1
500	94,2	-0.2	± 1
1000	94,4	0.0	± 1
2000	94,4	0.0	± 1
4000	94,3	-0.1	± 1
8000	94,3	-0.1	+ 1,5 - 3
12500	94,1	-0.3	+ 3 - 6

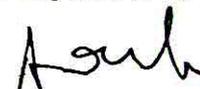
Verifica elettrica del fonometro in prova

Le prove specificate nel seguito sono eseguite inviando un segnale elettrico in ingresso in sostituzione del segnale microfonico.

Lo sperimentatore



Il Responsabile del Centro



1 Verifica del selettore del campo di misura

Applicando al fonometro in prova un segnale continuo sinusoidale con frequenza 4000 Hz e di ampiezza 94 dB, si verificano tutti i campi scala comprendenti il livello del segnale applicato, gli scarti tra i valori letti ed il valore di riferimento sono riportati in tabella 2.

Tabella 2

Campo di misura [dB]	Scarto rilevato Leq [dB]	Scarto rilevato Lp [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
90	-0.1	-0.1	± 0.5
100	0.0	0.0	± 0.5
110	0.0	0.0	± 0.5
120	0.1	0.1	± 0.5

2 Determinazione della risposta in frequenza con ponderazione A

Applicando al fonometro in prova un segnale la cui ampiezza vari in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in esame per ciascuna frequenza, si verifica che l'indicatore del fonometro dia un valore costante. La prova è effettuata da 31.5 Hz a 16000 Hz con passi di ottava, oltre che alla frequenza aggiuntiva di 12500 Hz. Il livello del segnale di prova a 1000 Hz viene impostato a 94 dB.

Nella seguente tabella 3 sono riportate le deviazioni tra i valori letti e il valore di riferimento.

Lo sperimentatore

Mano Bra

Il Responsabile del Centro

Aschi

Tabella 3

Frequenza [dB]	Deviazione a 1 kHz [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
31.5	-0.2	± 1.5
63	-0.1	± 1
125	-0.2	± 1
250	-0.2	± 1
500	-0.2	± 1
1000	0.0	± 1
2000	0.0	± 1
4000	0.0	± 1
8000	0.0	+ 1.5; - 3
12500	-0.1	+ 3; - 6
16000	-0.1	+ 3; - ∞

3 Determinazione della risposta in frequenza con ponderazione C

Applicando al fonometro in prova un segnale la cui ampiezza vari in modo opposto alle attenuazioni dei filtri di ponderazione in esame per ciascuna frequenza, si verifica che l'indicatore del fonometro dia un valore costante. La prova è effettuata da 31.5 Hz a 16000 Hz con passi di ottava, oltre che alla frequenza aggiuntiva di 12500 Hz. Il livello del segnale di prova a 1000 Hz viene impostato a 94 dB.

Nella seguente tabella 4 sono riportate le deviazioni tra i valori letti e il valore di riferimento.

Lo sperimentatore

Mano R.

Il Responsabile del Centro

Asule

Tabella 4

Frequenza [dB]	Deviazione a 1 kHz [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
31.5	-0.2	$\pm 1,5$
63	-0.1	± 1
125	-0.0	± 1
250	-0.0	± 1
500	-0.0	± 1
1000	0.0	± 1
2000	0.0	± 1
4000	-0.1	± 1
8000	-0.1	+ 1.5; - 3
12500	-0.2	+ 3; - 6
16000	-0.2	+ 3; - ∞

4 Determinazione della risposta in frequenza lineare

Applicando al fonometro in prova un segnale di ampiezza 94 dB e con frequenza variabile in ottave da 31.5 Hz a 16000 Hz inclusa la frequenza aggiuntiva di 12500 Hz, si verifica che i livelli di pressione sonora letti sull'indicatore del fonometro, corretti in funzione della risposta in campo libero, rientrino nelle tolleranze previste.

Nella seguente tabella 5 sono riportate le deviazioni tra i valori letti e il valore di riferimento.

Lo sperimentatore

Mano B

Il Responsabile del Centro

[Signature]

Tabella 5

Frequenza [Hz]	Deviazione [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
31.5	0.0	± 1.5
63	0.0	± 1
125	0.0	± 1
250	0.0	± 1
500	0.0	± 1
1000	0.0	± 1
2000	0.0	± 1
4000	0.0	± 1
8000	-0.1	+ 1.5; - 3
12500	-0.2	+ 3; - 6
16000	-0.3	+ 3; - ∞

5 Rivelatore del valore efficace

Al fonometro in prova vengono inviati, separatamente, un segnale costituito da treni d'onda con fattore di cresta pari a 3 ed un segnale continuo di riferimento di pari frequenza e valore efficace. Le due risposte vengono messe a confronto.

In particolare viene inviato un segnale di riferimento sinusoidale alla frequenza di 2000 Hz e con una ampiezza tale da produrre una indicazione di 2 dB inferiore al valore del fondo scala. Il segnale di prova consta di 11 cicli di sinusoide con frequenza di 2000 Hz, con frequenza di ripetizione di 40 Hz e ampiezza maggiore di 6.6 dB rispetto al segnale di riferimento.

La differenza tra le due letture è risultata essere pari a 0.3 dB, a fronte di una tolleranza ammessa di ± 0.5 dB.

Lo sperimentatore

Manu B...

Il Responsabile del Centro

[Signature]

5 Pesature temporali (S, F, I)

Inviando al fonometro in prova un segnale continuo di riferimento di frequenza 2000 Hz e di ampiezza 94 dB ed un segnale di prova costituito da un singolo treno d'onda sinusoidale di frequenza 2000 Hz della durata indicata nella tabella seguente, si valuta la risposta dello strumento ai singoli treni d'onda. Nella tabella 6 è riportata la deviazione tra il valore misurato con il segnale di prova relativo alle singole pesature ed il valore di riferimento.

Tabella 6

Caratteristica dinamica	Durata dei treni d'onda [ms]	Deviazione misurata [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
S	500	0.1	± 1
F	200	0.0	± 1
I	5	0.0	± 2

6 Rivelatore del valore di picco

Al fonometro in prova vengono inviati, separatamente, un segnale di riferimento costituito da un impulso rettangolare della durata di 10 ms e di ampiezza inferiore di 1 dB al fondo scala ed un segnale di prova costituito da un impulso della durata di 100 µs con il medesimo valore di picco. Lo strumento in prova deve indicare sempre lo stesso valore, entro la tolleranza di 2 dB, come riportato in tabella 7.

Tabella 7

Segnale di prova	Deviazione [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
Positivo	-0.1	± 2
Negativo	0.0	± 2

Lo sperimentatore

Il Responsabile del Centro

8 Media temporale

La prova paragona le letture relative ad un segnale sinusoidale continuo con quelle relative a treni d'onda aventi lo stesso valore efficace ma con durata variabile. Al fonometro si applica un segnale di riferimento continuo sinusoidale alla frequenza di 4kHz, quindi si sostituisce il segnale continuo con dei treni d'onda con fattore di durata rispettivamente 10^{-3} e 10^{-4} il cui livello equivalente sia identico a quello del segnale continuo.

Le letture sono state effettuate con tempi di integrazione pari a 60 secondi per il fattore 10^{-3} e 360 secondi per il fattore 10^{-4} .

In tabella 8 è riportata la deviazione tra i valori letti ed il valore di riferimento.

Tabella 8

Fattore di durata del segnale di prova	Deviazione [dB]	Tolleranza classe 1 [dB]
10^{-3}	-0.3	± 1.0
10^{-4}	-0.1	± 1.0

9 Linearità del campo di indicazione principale

La linearità è verificata, nel caso del fonometro in prova, per il campo di indicazione principale (50 - 110 dB) inviando un segnale sinusoidale con frequenza 4000 Hz e di ampiezza variabile in passi di 5 dB, ad eccezione dei primi e degli ultimi 5 dB, per i quali la variazione dei livelli avviene per passi di 1 dB. I risultati della verifica della linearità del campo di indicazione principale sono riassunti nella tabella 9.

La deviazione massima ammessa, sia per l' indicazione L_{eq} , sia per l' indicazione L_p è di ± 0.7 dB.

Lo sperimentatore

Il Responsabile del Centro

Tabella 9

Livello [dB]	Deviazione Leq [dB]	Deviazione Lp [dB]
50	0.4	0.4
51	0.4	0.4
52	0.4	0.4
53	0.3	0.4
54	0.3	0.3
55	0.3	0.3
60	0.3	0.3
65	0.2	0.3
70	0.2	0.2
75	0.2	0.2
80	0.1	0.2
85	0.0	0.0
90	0.0	0.0
95	-0.1	0.0
100	-0.1	-0.1
105	-0.1	-0.1
110	-0.2	-0.1
115	-0.2	-0.2
116	-0.2	-0.2
117	-0.2	-0.2
118	-0.2	-0.2
119	-0.2	-0.2
120	-0.3	-0.2

Lo sperimentatore

Mano B.

Il Responsabile del Centro

D. S. C.

10 Linearità dei campi di indicazione secondari

La linearità è verificata, nel caso del fonometro in prova, inviando un segnale sinusoidale con frequenza 4000 Hz e ampiezza di 2 dB inferiore all'estremo superiore e di 2 dB superiore all'estremo inferiore. In ogni caso è necessario che il livello di prova sia maggiore di almeno 16 dB rispetto al rumore di fondo generato dal fonometro. I risultati della verifica sono riassunti nella tabella 10.

La deviazione massima ammessa, sia per il limite inferiore, sia per il limite superiore è di ± 1.0 dB.

Tabella 10

F.s. campo di misura [dB]	Deviazione del limite inferiore [dB]	Deviazione del limite superiore [dB]
60	0.6	-0.0
70	0.5	-0.1
80	0.6	-0.1
90	0.5	-0.2
100	0.5	-0.2
120	0.5	-0.2

11 Campo dinamico agli impulsi

Applicando al fonometro in prova un treno d'onda sinusoidale a 4000 Hz di durata pari a 10 ms durante un periodo di integrazione preimpostato di 10 s e sovrapponendogli un segnale sinusoidale continuo di base, di pari frequenza, con una ampiezza pari al limite inferiore del campo di misura principale, si verifica che il livello di picco del treno d'onda non superi quello del segnale continuo di ± 1.7 dB.

L'indicazione rilevata è risultata differire da quella teorica per un valore pari a 0.0 dB.

Lo sperimentatore

Maria Bona

Il Responsabile del Centro

[Firma]

12 Rumore autogenerato

Cortocircuitando l'ingresso microfonico si misura il livello del rumore elettrico generato dal fonometro in prova. La prova, eseguita per le tre pesature 'Lin', 'A' e 'C', ha dato i seguenti risultati:

Pesatura 'Lin': 10.7 dB

Pesatura 'A': 2.8 dB

Pesatura 'C': 3.4 dB

13 Indicatore di sovraccarico

Si inviano al fonometro in prova alcuni treni d'onda sinusoidali formati da 11 cicli alla frequenza di 2000 Hz con frequenza di ripetizione di 40 Hz e con ampiezza gradualmente crescente fino all'intervento dell'indicatore di sovraccarico. Successivamente viene applicato lo stesso segnale di 1 dB inferiore al livello precedente si verifica che non esista più l'indicazione di sovraccarico; riducendo di ulteriori 3 dB si rileva il valore indicato dal fonometro; la differenza tra il valore rilevato e il valore teorico non deve differire di più di ± 0.4 dB.

L'indicazione rilevata è risultata differire da quella teorica per 0.0 dB.

Torino, 10/07/96

Lo sperimentatore

Mama B...

Il Responsabile del Centro

A...

CENTRO DI TARATURA 76/E
Calibration Centreistituito da
established by**ENEL**

Società per azioni

DIREZIONE PRODUZIONE E TRASMISSIONE
SEDE DISTACCATA DI TORINO
SERVIZIO MISURE E PROVE
Via Botticelli, 139 - 10154 TORINO
tel. (011) 778-3809 fax (011) 778-3035Pagina 1 di 3
Page 1 of 3CERTIFICATO DI TARATURA N. 84/96
Certificate of Calibration No.

- <u>Data di emissione</u> <i>date of issue</i>	10/07/1996
- destinatario <i>addressee</i>	PHONE&CO S.r.l. Milano
- richiesta <i>application</i>	PHONE&CO S.r.l. Milano
- in data <i>date</i>	11/06/1996
<u>Si riferisce a</u> <i>referring to</i>	CALIBRATORE
- oggetto <i>item</i>	BRUEL & KJAER
- costruttore <i>manufacturer</i>	4231
- modello <i>model</i>	1723955
- matricola <i>serial number</i>	10/07/1996
- data delle misure <i>date of measurements</i>	116/96
- registro di laboratorio <i>laboratory reference</i>	

Il presente certificato di taratura è rilasciato in base all'accreditamento SIT N. 76/E concesso dall'Istituto Metrologico Primario competente in attuazione della legge n. 273/1991 che ha istituito il Sistema Nazionale di Taratura (SNT). Tale Istituto, nei campi di misura ed entro le incertezze precisate nell'accreditamento stesso, garantisce:

- il mantenimento della riferibilità degli apparecchi usati dal Centro a campioni nazionali delle unità del Sistema Internazionale delle Unità (SI);
- la correttezza metrologica delle procedure di misura adottate dal Centro.

This certificate of calibration is issued in accordance with the accreditation SIT No. 76/E guaranteed by the relevant Primary Metrological Institute in enforcement of the law No. 273/1991 which has established the National Calibration System. The Institute, for the measurement ranges and within the uncertainties stated in the approval, guarantees:

- the maintenance of the traceability of the apparatus used by the Centre to national standards of the International System of Units (SI);*
- the metrological correctness of the measurement procedures adopted by the Centre.*

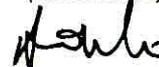
I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure riportate alla pagina seguente insieme ai campioni di prima linea che iniziano la catena di riferibilità e ai rispettivi certificati validi di taratura.

The measurement results reported in this Certificate were obtained following the procedures reported in the following page together with the first line standards which begin the traceability chain and their valid certificates of calibration.

Le incertezze di misura dichiarate in questo documento sono espresse come due volte lo scarto tipo (corrispondente, nel caso di distribuzione normale, a un livello di confidenza di circa 95%).

The measurement uncertainties stated in this document are estimated at the level of twice the standard deviation (corresponding, in the case of normal distribution, to a confidence level of about 95%).

Il Responsabile del Centro
Head of the Centre
(Enrico Vallino)



I risultati di misura riportati nel presente Certificato sono stati ottenuti applicando le procedure N. PR003
The measurement results reported in this Certificate were obtained following procedures No.

La catena di riferibilità ha inizio dai campioni di prima linea N. HP 3458A e B&K 4134
Traceability is through first line standards No.

munite di certificati validi di taratura rispettivamente N. 95467 e N. 30390-01
validated by certificates of calibration No.

RAPPORTO DI PROVA

VERIFICA DELLA TARATURA DEL:

CALIBRATORE BRUEL & KJAER tipo 4231 matricola n. 1723955

Procedimento di prova

Le misure sono state eseguite con riferimento alla seguente normativa:

- Pubblicazione CEI 29 - 14 (1992) - Calibratori acustici.

Condizioni Ambientali

Temperatura: 25 ± 2 °C
Umidità relativa: 61 ± 10 %
Pressione: 997 ± 1 mbar
Rumore di fondo: < 45 dB

Strumenti di misura impiegati

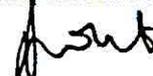
Le misure sono state effettuate con le seguenti apparecchiature:

- Multimetro campione Hewlett-Packard tipo HP3458A
- Calibratore di precisione RION tipo NC-72 e/o Bruel & Kjaer tipo 4228
- Microfoni campione Brüel & Kjær tipo 4133 e/o 4134
- Sintetizzatore di frequenza Hewlett-Packard tipo HP3325B
- Test-Unit Norsonic tipo 483/A, corredata di attuatore elettrostatico tipo 1263 e preamplificatore tipo 1203
- Analizzatore di spettro Ono Sokki tipo CF-4220.

Lo sperimentatore



Il Responsabile del Centro



Incertezze di misura

Le incertezze relative ai risultati delle prove riportati nel presente certificato sono le seguenti:

- verifica del livello di pressione sonora generato con il metodo insert voltage: $\pm 0,1$ dB,
- verifica del livello di frequenza generato [Hz]: $\pm 0,02$ %.

Misure eseguite

1. Misura della frequenza del segnale generato

La frequenza generata dal calibratore in prova è stata misurata analizzando il segnale rilevato tramite la capsula microfonica campione B&K tipo 4134 e il relativo preamplificatore, con il multimetro campione HP3458A; i valori delle frequenze misurate sono riportati nella tabella a fondo pagina.

2. Misura del fattore di distorsione armonica del segnale generato

La distorsione armonica della pressione acustica generata dal calibratore in prova è stata misurata analizzando il segnale elettrico generato dalla capsula microfonica campione e relativo preamplificatore con l'analizzatore di spettro ONO SOKKI tipo CF-4220; i valori della distorsione armonica totale sono riportati nella tabella a fondo pagina.

3. Misura del livello di pressione acustica del segnale generato

Il livello di pressione acustica del segnale generato dal calibratore in prova è stato misurato con il metodo dell'insert voltage, che consente una valutazione dell'effettivo livello generato, indipendentemente dalla catena di misura.

Il rilievo dei livelli della pressione acustica è stato eseguito con la capsula microfonica campione B & K tipo 4134 e relativo preamplificatore, i risultati ottenuti sono riportati nella seguente tabella:

Tabella dei valori misurati

frequenze nominali [Hz]	frequenze misurate [Hz]	Lp nominale [dB]	Lp misurato [dB]	Distorsione [%]
1000	999.86	94	94.02	0.5
1000	999.86	114	113.96	0.2

Torino, 10/07/96

Lo sperimentatore

Mano B

Il Responsabile del Centro

hsh

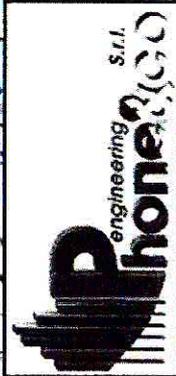
9.00

POSIZIONE DELLE SORGENTI SONORE

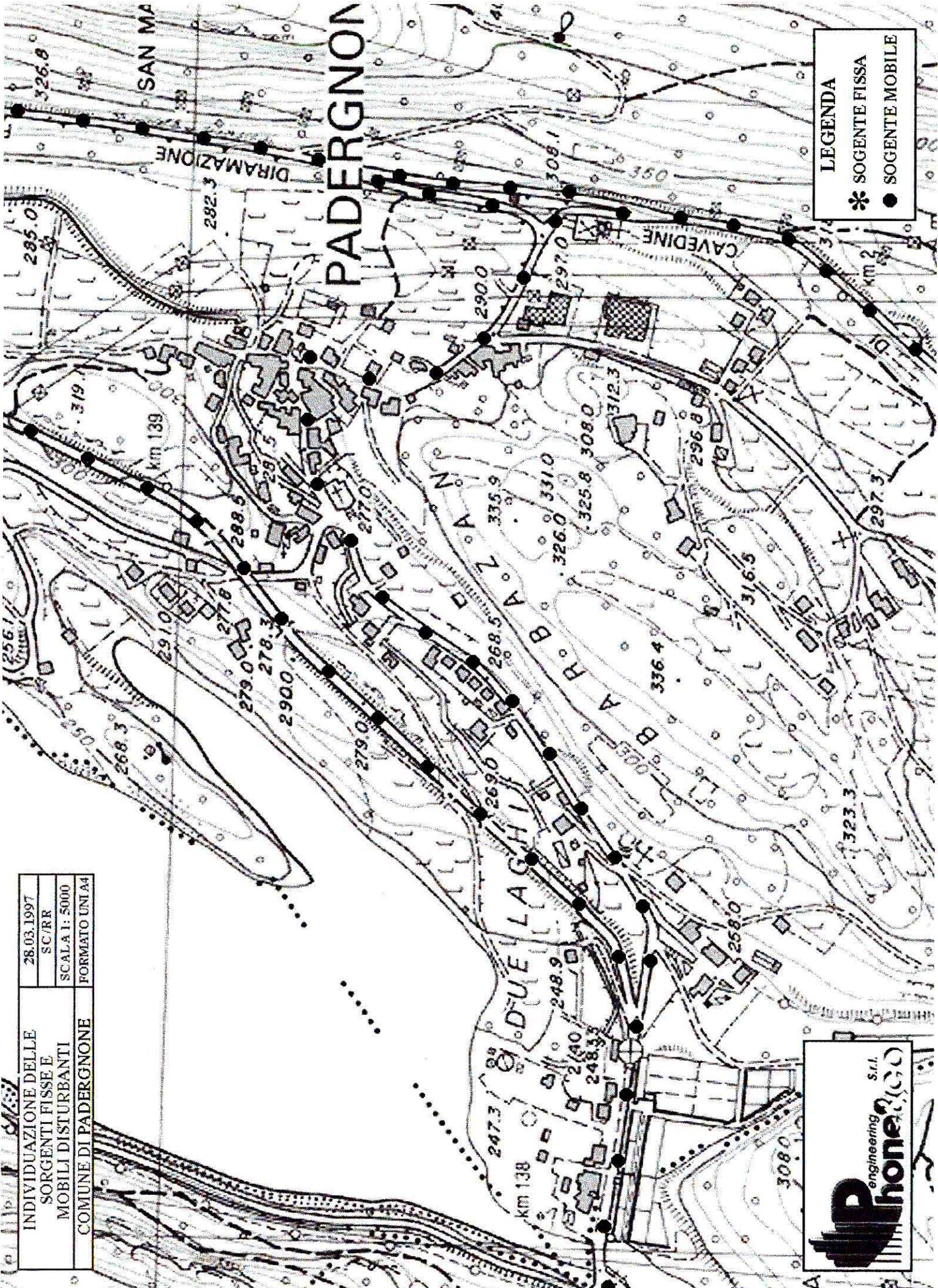
CARTA CATASTALE SCALA 1:10000



INDIVIDUAZIONE DELLE SORGENTI Fisse E MOBILI DISTURBANTI COMUNE DI PADERGNONE	28.03.1997
	SC/RR
	SCALA 1: 5000
	FORMATO UNI A4



LEGENDA	
	SOGENTE FISSA
	SOGENTE MOBILE



10.00

MAPPA DELLE AREE E SITUAZIONI DA SOTTOPORRE

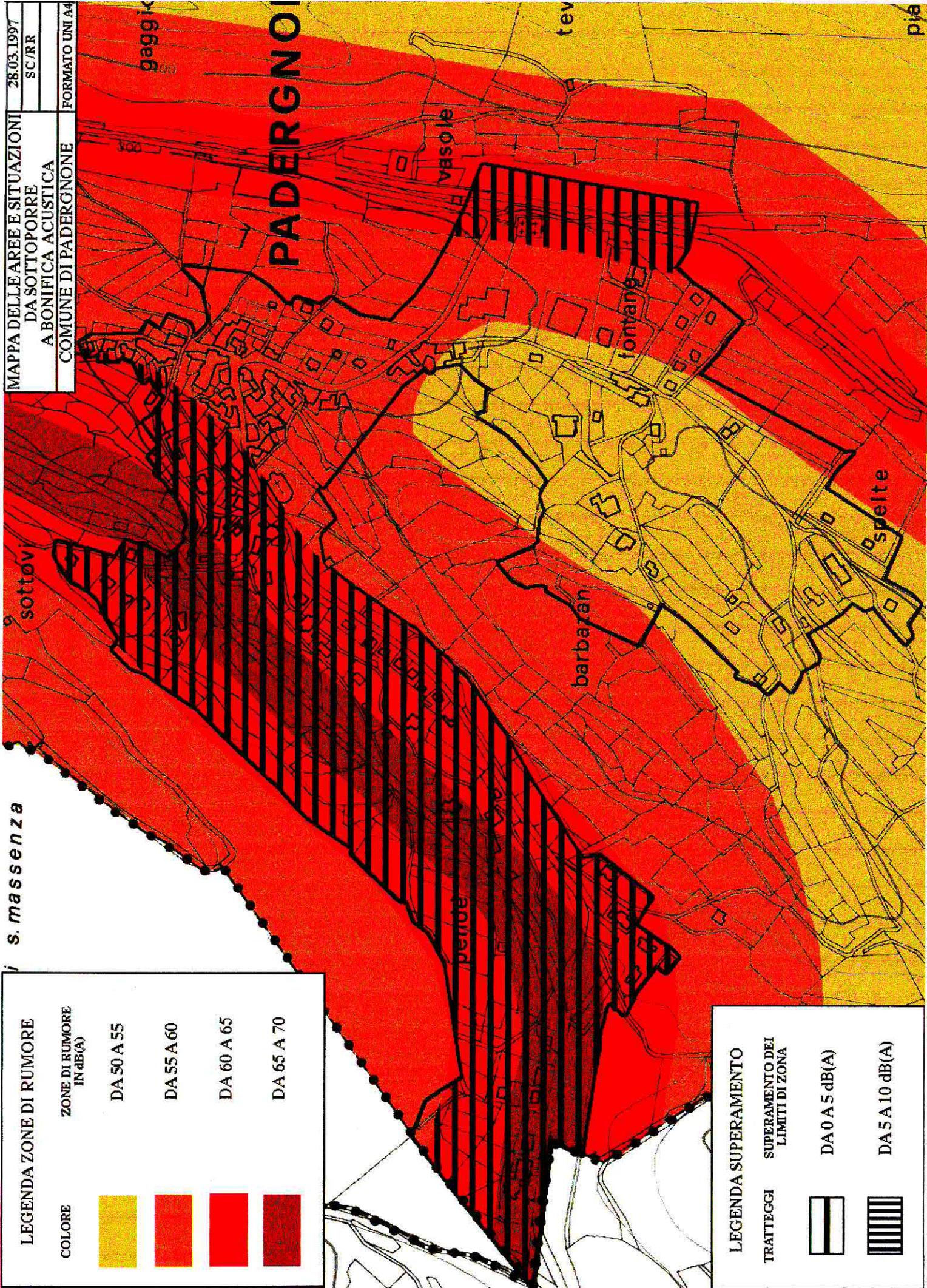
A BONIFICA ACUSTICA

MAPPA DELLE AREE E SITUAZIONI
DA SOTTOPORRE
A BONIFICA ACUSTICA
COMUNE DI PADERGNONE
FORMATO UNI A4
28.03.1997
SC/RR

s. massenza

LEGENDA ZONE DI RUMORE

COLORE	ZONE DI RUMORE IN dB(A)
	DA 50 A 55
	DA 55 A 60
	DA 60 A 65
	DA 65 A 70



LEGENDA SUPERAMENTO

TRATTEGGI	SUPERAMENTO DEI LIMITI DI ZONA
	DA 0 A 5 dB(A)
	DA 5 A 10 dB(A)