

PIANO PER IL DISINQUINAMENTO ACUSTICO DELLA CITTA' DI LECCE

III FASE: ANALISI DEI RISULTATI DELLE RILEVAZIONI E DELLE MISURAZIONI DEL FENOMENO ACUSTICO.

1. Premessa

In questa fase del piano per il disinquinamento acustico della città di Lecce vengono analizzati e confrontati i dati acquisiti nelle due fasi precedenti che hanno riguardato la zonizzazione acustica del territorio e la rilevazione e misurazione del fenomeno acustico.

La prima fase si è conclusa con la consegna all'Amministrazione Comunale di Lecce nel giugno 1998 degli elaborati, dai quali risulta la classificazione acustica di tutto il territorio comunale.

La seconda fase relativa alla rilevazione e misurazione dell'inquinamento acustico nell'area urbana ha riguardato l'esecuzione delle rilevazioni, iniziate il 20/11/2000 e terminate il 29/04/2001. Di tutte le operazioni effettuate si è riferito nelle 47 *Schede di rilevamento acustico*, redatte dal Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione dell'Università di Lecce e consegnate all'Amministrazione Comunale. Le rilevazioni acustiche sono state completate con una mappatura acustica del territorio comunale esaminato, realizzata con il software Mithra 4.01 del C.S.T.B. Tutte le rilevazioni sono state eseguite con le apparecchiature e secondo le metodologie riportate nel documento "Piano del disinquinamento acustico della città di Lecce. Seconda fase: Campagna per i rilievi del rumore ambientale. Progetto esecutivo", redatto a cura del responsabile del progetto Prof. Ing. Domenico Laforgia e del coordinatore scientifico Prof. Ing. Ettore Cirillo.

Per limiti di tempo e di risorse disponibili il suddetto Progetto esecutivo prevedeva la realizzazione di 29 rilevazioni settimanali, così come previsto dal Decreto 16/03/1998 "*Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*", G.U. 01/04/1998 n.76, in corrispondenza delle principali arterie di traffico, e 18 rilevazioni giornaliere, utili per l'analisi delle infrastrutture ferroviarie (con tempi di misura conformi alle

prescrizioni della normativa appena citata), per la caratterizzazione di sorgenti particolari e per le verifiche locali delle previsioni del modello matematico di simulazione. Nella realizzazione pratica della campagna di rilievi del rumore ambientale si è verificato che in una delle due postazioni per rilevazioni settimanali, previste lungo la Superstrada Lecce-Brindisi, a causa di difficoltà ambientali le misure hanno fornito dati accettabili per un solo periodo giornaliero (22/01/2001-23/01/2001). Per questo motivo il numero delle rilevazioni settimanali si è ridotto a 28 mentre quello delle giornaliere è aumentato a 19.

Le postazioni sono state realizzate prevalentemente lungo le strade per l'evidente convenienza dal punto di vista dell'accessibilità, della possibilità di stazionamento, della possibilità di installazione della messa a terra e di alimentazione della strumentazione. Nella maggior parte dei casi, quindi, le rilevazioni sono caratteristiche delle condizioni acustiche delle strade, in cui sono state fatte le misure. Avendo a disposizione il programma di simulazione di cui si è detto, i dati acquisiti sono stati usati come riferimento per la taratura del modello di calcolo, con il quale sono state elaborate le mappe acustiche della città. Dal confronto di queste mappe con la zonizzazione acustica del territorio si è risaliti all'individuazione delle zone inquinate.

L'elenco delle postazioni di misura è riportato nelle tabelle 1 e 2.

Tabella 1. Rilevazioni acustiche della durata settimanale: elenco delle postazioni.

Postazione	Località	Inizio della misura	Fine della misura
1W	piazzetta De Pace	20/11/2000	26/11/2000
2W	parco pubblico comunale	29/01/2001	04/02/2001
3W	via del Mare	19/02/2001	25/02/2001
4W	viale della Libertà	19/02/2001	25/02/2001
5W	viale Iapigia	08/01/2001	14/01/2001
6W	superstrada Lecce-Maglie	25/04/2001	29/04/2001
7W	viale G. Rossini	12/03/2001	18/03/2001
8W	viale dell'Università	12/02/2001	18/02/2001
9W	viale Gallipoli	22/01/2001	04/02/2001
10W	viale Lo Re	05/02/2001	11/02/2001
11W	viale Otranto	05/03/2001	10/03/2001
12W	viale Marche	05/03/2001	11/03/2001
13W	via San Cesario	19/03/2001	25/03/2001
14W	via Massaglia	19/03/2001	25/03/2001
15W	via Monteroni	26/03/2001	01/04/2001
16W	via Lequile	19/02/2001	25/02/2001
17W	viale Leopardi	02/04/2001	08/04/2001
18W	viale Leopardi	02/04/2001	08/04/2001
19W	corte dei Mesagnesi	05/02/2001	11/02/2001
20W	viale della Repubblica	09/04/2001	22/04/2001
21W	viale Grassi	26/02/2001	04/02/2001
22W	viale Grassi	26/02/2001	04/02/2001
23W	viale Grassi	08/01/2001	14/01/2001
24W	via Taranto	15/01/2001	21/01/2001
25W	via F. Calasso	12/02/2001	18/02/2001
26W	viale Don Minzoni	12/03/2001	18/03/2001
27W	superstrada Lecce-Brindisi	09/04/2001	22/04/2001
28W	via San Pietro in Lama	23/04/2001	29/04/2001

Tabella 2. Rilevazioni acustiche della durata giornaliera: elenco delle postazioni.

Postazione	Località	Inizio della misura	Fine della misura
1D	Via San Donato	19/12/2000	20/12/2000
2D	Via D. Birago	20/12/2000	21/12/2000
3D	Via O. Quarta	21/12/2000	22/12/2000
4D	Via Diaz	24/04/2001	25/04/2001
5D	Via Merine	21/12/2000	22/12/2000
6D	Piazzetta Castromediano	22/12/2000	23/12/2000
7D	P.O.M. Vito Fazzi	03/01/2001	04/01/2001
8D	P.O.M. Vito Fazzi	03/01/2001	04/01/2001
9D	P.O.M. Vito Fazzi	04/01/2001	05/01/2001
10D	P.O.M. Vito Fazzi	04/01/2001	05/01/2001
11D	Via Giammatteo	19/12/2000	20/12/2000
12D	Via Vecchia Frigole	20/12/2000	21/12/2000
13D	Via Rubichi	25/01/2001	26/01/2001
14D	Via Trinchese	26/01/2001	27/01/2001
15D	Piazza Mazzini	27/01/2001	28/01/2001
16D	Viale dello stadio	23/04/2001	24/04/2001
17D	Viale della Libertà	11/03/2001	12/03/2001
18D	Viale dello stadio	18/03/2001	19/03/2001
19D	S.strada Lecce-Brindisi	22/01/2001	23/01/2001

2. Considerazioni sui risultati ottenuti dalle rilevazioni acustiche con durata settimanale effettuate nelle singole postazioni.

Le 28 postazioni per le misure settimanali sono state individuate a seguito di sopralluoghi preliminari, effettuati per acquisire le informazioni utili, affinché le misure risultassero rappresentative della situazione acustica dell'area analizzata.

- 1) La **postazione 1W** è stata realizzata nella piazzetta De Pace in prossimità della scuola elementare C. Battisti e in fregio al viale F. Cavallotti, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 3 corsie di marcia a senso unico. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 69,7dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 64,1dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona che per le aree di tipo IV sono $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 65dB(A)$ e $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 55dB(A)$. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che l'effetto della presenza della scuola non è particolarmente importante rispetto a quello della sorgente principale di inquinamento acustico, che è il traffico urbano.
- 2) La **postazione 2W** è stata realizzata in fregio alla strada che costeggia il parco pubblico comunale, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie di marcia a senso unico. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 68,1dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 62,2dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.

- 3) La **postazione 3W** è stata realizzata in fregio alla via del Mare, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, dotata di parcheggi su entrambi i lati, caratterizzata da 2 corsie a senso doppio di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 67,7dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 61,6dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.
- 4) La **postazione 4W** è stata realizzata in fregio al viale della Libertà, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 4 corsie a senso doppio di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 61,9dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 54,7dB(A)$. Va notato che entrambi i valori, in particolare quello diurno, rientrano nei limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.
- 5) La **postazione 5W** è stata realizzata in fregio al viale Iapigia, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 4 corsie a senso doppio di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 73,8dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 68,3dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.

- 6) La **postazione 6W** è stata realizzata lungo la superstrada Lecce-Maglie, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 4 corsie a senso doppio di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 68,0dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 64,1dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.
- 7) La **postazione 7W** è stata realizzata lungo il viale G. Rossini, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 4 corsie a senso doppio di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 71,5dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 65,5dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.
- 8) La **postazione 8W** è stata realizzata lungo il viale dell'Università, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 4 corsie a senso doppio di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 70,7dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 64,9dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto

variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.

- 9) La **postazione 9W** è stata realizzata lungo viale Gallipoli, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 4 corsie a senso doppio di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 69,5dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 64,5dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.
- 10) La **postazione 10W** è stata realizzata lungo viale Lo Re, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie a senso doppio di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 69,0dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 62,8dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.
- 11) La **postazione 11W** è stata realizzata lungo viale Otranto, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie di marcia a senso unico. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 69,8dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 63,9dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze

tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.

- 12) La **postazione 12W** è stata realizzata lungo viale Marche, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 70,2dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 64,4dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.
- 13) La **postazione 13W** è stata realizzata lungo via San Cesario, strada extraurbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 67,9dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 62,7dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.
- 14) La **postazione 14W** è stata realizzata lungo via Massaglia, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 66,9dB(A)$ e nel

periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 59,8dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.

- 15) La **postazione 15W** è stata realizzata lungo via Monteroni, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 69,4dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 61,8dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.
- 16) La **postazione 16W** è stata realizzata lungo via Lequile, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 1 corsia a senso unico di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 65,7dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 59,2dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.
- 17) La **postazione 17W** è stata realizzata lungo viale Leopardi, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 4 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione

sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 68,5dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 63,9dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.

- 18) La **postazione 18W** è stata realizzata lungo viale Leopardi, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 4 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 71,4dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 66,3dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.
- 19) La **postazione 19W** è stata realizzata lungo corte dei Mesagnesi, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 70,0dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 65,1dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.

- 20) La **postazione 20W** è stata realizzata lungo viale della Repubblica, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 72,8dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 67,8dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.
- 21) La **postazione 21W** è stata realizzata lungo viale Grassi, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 73,2dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 66,8dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.
- 22) La **postazione 22W** è stata realizzata lungo viale Grassi, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 67,5dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 60,3dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.

- 23) La **postazione 23W** è stata realizzata lungo viale Grassi, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 68,6dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 62,8dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.
- 24) La **postazione 24W** è stata realizzata lungo via Taranto, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 68,4dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 61,9dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.
- 25) La **postazione 25W** è stata realizzata lungo via F. Calasso, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 68,8dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 63,4dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.

- 26) La **postazione 26W** è stata realizzata lungo viale Don Minzoni, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 67,6dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 63,1dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.
- 27) La **postazione 27W** è stata realizzata lungo la superstrada Lecce-Brindisi, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 4 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 63,7dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 59,3dB(A)$. Va notato che solo il valore medio notturno supera i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno. Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.
- 28) La **postazione 28W** è stata realizzata lungo via San Pietro in Lama, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio settimanale del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 65,7dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 60,4dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV. Va notato, inoltre, che sulla base delle differenze tra i livelli continui equivalenti di pressione sonora misurati e valori limite rivenienti dalla zonizzazione acustica l'inquinamento acustico è maggiore nel periodo notturno.

Va notato, infine, che i livelli orari non sono molto variabili, tranne che nel periodo centrale della notte, e che il traffico urbano è l'unica sorgente acustica di inquinamento.

I risultati delle rilevazioni acustiche settimanali nelle ventotto diverse postazioni possono essere sintetizzati nella tabella 3.

Tabella 3: Valori dei livelli medi settimanali misurati nelle diverse postazioni durante il periodo diurno e notturno, e superamento dei valori limite di zona.

Località	$L_{Aeq(06,00-22,00)}$	$L_{Aeq(22,00-06,00)}$	$\Delta L_{Aeq(06,00-22,00)}$	$\Delta L_{Aeq(22,00-06,00)}$
	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]	[dB(A)]
Piazzetta De Pace (1W)	69,5	64,0	4,5	9,0
Parco pubblico comunale(2W)	68,0	62,0	3,0	7,0
Via del Mare (3W)	67,5	61,5	2,5	6,5
Viale della Libertà (4W)	62,0	54,5	-3,0	-0,5
Viale Iapigia (5W)	74,0	68,5	9,0	13,5
S.strada Lecce-Maglie (6W)	68,0	64,0	3,0	9,0
Viale G. Rossini (7W)	71,5	65,5	6,5	10,5
Viale dell'Università (8W)	71,0	65,0	6,0	10,0
Viale Gallipoli (9W)	69,5	64,5	4,5	9,5
Viale Lo Re (10W)	69,0	63,0	4,0	8,0
Viale Otranto (11W)	70,0	64,0	5,0	9,0
Viale Marche (12W)	70,0	4,5	5,0	9,5
Via San Cesario (13W)	68,0	63,0	3,0	8,0
Via Massaglia (14W)	67,0	60,0	2,0	5,0
Via Monteroni (15W)	69,5	62,0	4,5	7,0
Via Lequile (16W)	66,0	59,0	1,0	4,0
Viale Leopardi (17W)	68,5	64,0	3,5	9,0
Viale Leopardi (18W)	71,5	66,5	6,5	11,5
Corte dei Mesagnesi(19W)	70,0	65,0	5,0	10,0
Viale della Repubblica(20W)	73,0	68,0	8,0	13,0
Viale Grassi (21W)	73,0	67,0	8,0	12,0
Viale Grassi (22W)	67,5	60,5	2,5	5,5
Viale Grassi (23W)	69,0	63	4,0	8,0
Via Taranto(24W)	68,5	62,0	3,5	7,0
Via F. Calasso (25W)	69,0	63,5	4,0	8,5
Viale Don Minzoni (26W)	67,5	63,0	2,5	8,0
S.strada Lecce-Brindisi(27W)	63,5	59,5	-1,5	4,5
Via San Pietro in Lama (28W)	65,5	60,5	0,5	5,5

$L_{Aeq(06,00-22,00)}$: livello continuo equivalente di pressione sonora valore medio settimanale nel periodo diurno

$L_{Aeq(22,00-06,00)}$ livello continuo equivalente di pressione sonora valore medio settimanale nel periodo notturno

$\Delta L_{Aeq(06,00-22,00)}$: superamento del valore limite di zona nel periodo diurno

$\Delta L_{Aeq(22,00-06,00)}$: superamento del valore limite di zona nel periodo notturno

Dall'esame dei valori riportati nella tabella 3 si evincono le condizioni di notevole inquinamento acustico riscontrato lungo le strade prese in esame.

Se si assume come indice di inquinamento il superamento del valore limite di zona, $\Delta L_{Aeq(00,00-00,00)} dB(A)$, nel periodo diurno il valore più alto è stato riscontrato in viale Iapigia, $\Delta L_{Aeq(06,00-22,00)} = 9,0dB(A)$, seguito, con la differenza di un solo decibel, dal valore misurato in viale della Repubblica e viale Grassi (postazione 21W).

Nel periodo notturno la situazione dell'inquinamento acustico è ancora più grave, poiché il valore più alto del superamento del limite di zona, misurato in piazza della Repubblica, è risultato $\Delta L_{Aeq(22,00-06,00)} = 13,0dB(A)$.

Entro i valori limiti di zona sono risultati i valori misurati in viale della Libertà, sia nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 62,0dB(A)$ pari a $\Delta L_{Aeq(06,00-22,00)} = -3,0dB(A)$, sia nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 54,5dB(A)$ pari a $\Delta L_{Aeq(22,00-06,00)} = -0,5dB(A)$, e lungo la superstrada Lecce-Brindisi, limitatamente al periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 63,5dB(A)$ pari a $\Delta L_{Aeq(06,00-22,00)} = -1,5dB(A)$.

3. Considerazioni sui risultati ottenuti dalle rilevazioni acustiche con durata giornaliera effettuate nelle singole postazioni.

Le 19 rilevazioni giornaliere sono state effettuate perché utili per lo studio delle infrastrutture ferroviarie (con tempi di misura conformi alle prescrizioni normative, D.M. 16 marzo 1998 *Tecniche di rilevamento e di misurazione dell'inquinamento acustico*, allegato C), nonché per la caratterizzazione di sorgenti particolari e per le verifiche locali delle previsioni del modello matematico di simulazione.

- 1) La **postazione 1D** è stata realizzata in prossimità della ferrovia del Sud-Est in via San Donato, strada urbana riportata in classe II nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio giornaliero del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 63,3dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 54,0dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo II. Dalle misure effettuate emerge che il passaggio dei treni apporta contributi significativi al livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" soltanto in alcuni periodi della giornata, mentre per il tempo rimanente il clima acustico è dominato dal rumore del traffico.
- 2) La **postazione 2D** è stata realizzata in via Dalmazio Birago, strada urbana riportata in classe III nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio giornaliero del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 66,6dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 55,9dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo III.
- 3) La **postazione 3D** è stata realizzata in prossimità della stazione ferroviaria in via Oronzo Quarta, strada urbana riportata in classe III nella zonizzazione acustica. Il valor medio giornaliero del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 62,9dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 55,1dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo III.

- 4) La **postazione 4D** è stata realizzata in prossimità delle linee ferroviarie Lecce-Brindisi e Lecce-Taranto in via Diaz, strada urbana riportata in classe III nella zonizzazione acustica. Il valor medio giornaliero del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 61,3dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 56,5dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona che per le aree di tipo III. Va notato, inoltre, che la rumorosità ambientale rilevata è interamente attribuibile al funzionamento delle suddette linee ferroviarie.
- 5) La **postazione 5D** è stata realizzata in via Merine, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio giornaliero del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 71,7dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 66,9dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV.
- 6) La **postazione 6D** è stata realizzata nella piazzetta Castromediano, strada urbana riportata in classe III nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio giornaliero del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 66,4dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 59,8dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV.
- 7) La **postazione 7D** è stata realizzata all'interno del P.O.M. Vito Fazzi, in un'area riportata in classe I nella zonizzazione acustica. Il valor medio giornaliero del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 58,1dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 49,1dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo I.
- 8) La **postazione 8D** è stata realizzata all'interno del P.O.M. Vito Fazzi, in un'area riportata in classe I nella zonizzazione acustica. Il valor medio giornaliero del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo

diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 58,1dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 49,1dB(A)$.

Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo I.

- 9) La **postazione 9D** è stata realizzata all'interno del P.O.M. Vito Fazzi, in un'area riportata in classe I nella zonizzazione acustica. Il valor medio giornaliero del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 63,0dB(A)$ e nel periodo notturno non disponibile. Va notato che il valore relativo al periodo diurno supera il limite di zona per le aree di tipo I.
- 10) La **postazione 10D** è stata realizzata all'interno del P.O.M. Vito Fazzi, in un'area riportata in classe I nella zonizzazione acustica. Il valor medio giornaliero del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 55,8dB(A)$, mentre non è stato possibile rilevarlo nel periodo notturno. Va notato il valore misurato supera il limite di zona per le aree di tipo I.
- 11) La **postazione 11D** è stata realizzata in via Giammatteo, strada urbana riportata in classe III nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio giornaliero del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 69,9dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 58,9dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo III.
- 12) La **postazione 12D** è stata realizzata in via vecchia Frigole, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 2 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio giornaliero del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 72,5dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 64,0dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV.
- 13) La **postazione 13D** è stata realizzata in via Rubichi, strada urbana di classe III e inserita in area riportata nella zonizzazione acustica in classe IV, asfaltata, caratterizzata da 1 corsia a senso unico di marcia. Il valor medio giornaliero del livello continuo equivalente di

pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 60,7dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 56,6dB(A)$. Va notato che soltanto il valore relativo al periodo notturno supera i limiti di zona per le aree di tipo III.

14) La postazione 14D è stata realizzata in via Trinchese, in zona pedonale chiusa al traffico automobilistico riportata in classe IV nella zonizzazione acustica. Il valor medio giornaliero del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 60,9dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 55,7dB(A)$. Va notato che soltanto il valore relativo al periodo notturno supera il limite di zona per le aree di tipo IV.

15) La postazione 15D è stata realizzata in piazza Mazzini, lungo una strada urbana riportata in classe III ma appartenente ad un'area nella zonizzazione acustica riportata in classe IV, asfaltata, caratterizzata da 1 corsia a senso unico di marcia. Il valor medio giornaliero del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 64,9dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 61,7dB(A)$. Va notato che soltanto il valore relativo al periodo notturno supera i limiti di zona per le aree di tipo IV.

16) La postazione 16D è stata realizzata lungo il viale dello Stadio, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata dalla presenza del mercato. Il valor medio giornaliero del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 65,9dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 58,0dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV.

17) La postazione 17D è stata realizzata lungo il viale della Libertà, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 4 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio giornaliero del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 66,3dB(A)$ e nel periodo

notturmo $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 57,2dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV.

18) La **postazione 18D** è stata realizzata lungo il viale dello Stadio, strada urbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 4 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio giornaliero del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 63,0dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 56,3dB(A)$. Va notato che solo il valore relativo al periodo notturno supera il limite di zona per le aree di tipo IV.

19) La **postazione 19D** è stata realizzata lungo la superstrada Lecce-Brindisi, strada extraurbana riportata in classe IV nella zonizzazione acustica, asfaltata, caratterizzata da 4 corsie a doppio senso di marcia. Il valor medio giornaliero del livello continuo equivalente di pressione sonora ponderata "A" è risultato nel periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 74,0dB(A)$ e nel periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 65,7dB(A)$. Va notato che entrambi i valori superano i limiti di zona per le aree di tipo IV.

Tabella 4: Valori dei livelli medi giornalieri misurati nelle diverse postazioni durante il periodo diurno e notturno, e superamento dei valori limite di zona.

Località	Classe	$L_{Aeq(06,00-22,00)}$ [dB(A)]	$L_{Aeq(22,00-06,00)}$ [dB(A)]	$\Delta L_{Aeq(06,00-22,00)}$ [dB(A)]	$\Delta L_{Aeq(22,00-06,00)}$ [dB(A)]
Via S. Donato (1D)	II	63,5	54,0	8,5	4,0
Via Dalmazio Birago(2D)	III	66,5	56,0	6,5	6,0
Via Oronzo Quarta(3D)	III	63,0	55,0	3,0	5,0
Via Diaz(4D)	III	61,5	56,5	1,5	6,5
Via Merine(5D)	IV	72,0	67,0	7,0	12,0
Piaz.tta Castromediano(6D)	III	66,5	60,0	6,5	10,0
P.O.M. Vito Fazzi(7D)	I	58,0	49,0	8,0	9,0
P.O.M. Vito Fazzi(8D)	I	58,0	49,0	8,0	9,0
P.O.M. Vito Fazzi(9D)	I	56,0	n.v.	6,0	//
P.O.M. Vito Fazzi(10D)**	I	63,0	n.v.	13,0	//
Via Giammatteo(11D)	III	70,0	59,0	10,0	9,0
Via Vecchia Frigole(12D)	IV	72,5	64,0	12,5	9,0
Via Rubichi(13D)*	IV	60,5	56,5	-4,5	1,5
Via Trinchese(14D)	IV	61,0	55,5	-4,0	0,5
Piazza Mazzini(15D)*	IV	65,0	61,5	0,0	6,5
Viale dello Stadio(16D)	IV	66,0	58,0	1,0	3,0
Viale della Libertà(17D)	IV	66,5	57,0	1,5	2,0
Viale dello Stadio(18D)	IV	63,0	56,5	-2,0	1,5
S.strada Lecce-Brindisi(19D)	IV	74,0	65,5	9,0	10,5

$L_{Aeq(06,00-22,00)}$: livello continuo equivalente di pressione sonora valore medio settimanale nel periodo diurno

$L_{Aeq(22,00-06,00)}$: livello continuo equivalente di pressione sonora valore medio settimanale nel periodo notturno

$\Delta L_{Aeq(06,00-22,00)}$: superamento del valore limite di zona nel periodo diurno

$\Delta L_{Aeq(22,00-06,00)}$: superamento del valore limite di zona nel periodo notturno

*strade riportate in classe III ma facenti parte di aree riportate in classe IV

** sorgente puntuale: rumore di impianto tecnologico

Prendendo in considerazione i risultati delle misure acustiche fatte con durata giornaliera e riportati nella tabella 4, occorre innanzi tutto osservare che le rilevazioni nelle prime quattro postazioni hanno avuto principalmente lo scopo di ricavare informazioni circa il clima acustico in prossimità delle zone ferroviarie. Le altre rilevazioni, invece, sono servite per determinare il livello di potenza delle strade. Alcune postazioni, come quelle presso il P.O.M. Vito Fazzi e nella zona centrale di via Trinchese, sono servite per fornire informazioni utili sul clima acustico in alcune zone particolari.

I risultati, provenienti dalla misura giornaliera in via Trichese, evidenziano l'effetto positivo della restrizione del traffico automobilistico, effetto che dovrebbe essere confermato da ulteriori rilevazioni di durata settimanale. I risultati delle misure fatte presso il P.O.M. Vito Fazzi, invece, devono richiamare l'attenzione sul grave inquinamento di questa zona ospedaliera, che in quanto area da proteggere dall'inquinamento acustico con particolare attenzione ha valori limite per il periodo diurno $L_{Aeq(06,00-22,00)} = 50,0dB(A)$ e per il periodo notturno $L_{Aeq(22,00-06,00)} = 40,0dB(A)$. Anche in questa zona ospedaliera sarebbe molto utile estendere le rilevazioni acustiche di durata settimanale.

4. Il modello di simulazione e la mappatura acustica della Città di Lecce

4.1 Il modello di simulazione.

La mappa della rumorosità ambientale della Città di Lecce è stata realizzata attraverso il calcolo dei valori assunti dal livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A sul territorio, utilizzando gli algoritmi matematici previsionali del software di simulazione acustica Mithra 4.01 del C.S.T.B e avendo come punti di riferimento i valori misurati nelle postazioni, di cui si è detto nei paragrafi precedenti.

La campagna di rilevazioni acustiche, pertanto, oltre a fornire una misura diretta del rumore nelle postazioni prescelte, è servita per caratterizzare il livello di potenza delle sorgenti stradali e ferroviarie, al fine di consentire l'applicazione dei codici ISO 9613. Infatti, un algoritmo di caratterizzazione delle sorgenti lineari del tipo ray-tracing inverso, come quello usato, consente la determinazione dei livelli di potenza delle sorgenti e successivamente l'applicazione del modello ISO di propagazione del rumore purché si tenga in considerazione l'orografia del territorio, la presenza di edifici ed ostacoli, la posizione plano-altimetrica della

sorgente schematizzata e, non ultimi, i risultati delle rilevazioni acustiche, opportunamente eseguiti ed analizzati criticamente al fine di individuare il contributo delle sorgenti acustiche, prese in considerazione.

Seguendo la normativa vigente, le misure acustiche sono state eseguite con il microfono posto a 4 m dal suolo, mentre la mappa della rumorosità è stata calcolata ad un'altezza di 1,5 m da terra: questa è la causa principale della non perfetta coincidenza in alcune postazioni di misura fra il valore misurato e quello stimato con il modello di simulazione.

Per quelle strade, dove non è stato possibile la determinazione del livello di potenza attraverso misure acustiche dirette, si è proceduto alla loro caratterizzazione utilizzando l'algoritmo di generazione dei livelli di potenza proprio del NMPB-96 Method, che elabora alcuni parametri, tra i quali: a) i flussi veicolari nell'ora di punta, rivenienti dal Piano Urbano del Traffico; b) la tipologia del traffico; c) le caratteristiche geometriche dei luoghi; d) le caratteristiche intrinseche del manto stradale.

Occorre tenere presente, tuttavia, che i risultati del modello previsionale sono affidabili entro una distanza di circa 200 m dalla sorgente e comunque non riescono mai a fornire risultati attendibili per quanto concerne la posizione della curva di isolivello dei 45 dB(A). Oltre i 200 m, infatti, l'azione del vento e le variazioni di umidità e di temperatura influenzano in maniera decisiva la propagazione del suono, per cui qualsiasi previsione (per quanto complesso sia il modello di simulazione) non può essere ritenuta attendibile.

Va osservato che un gradiente di temperatura dell'aria, decrescente con la quota, e la presenza di vento, opposto alla direzione di propagazione del suono, produce una "zona d'ombra" al di là della quale le onde più basse sfiorano il terreno per poi propagarsi nuovamente verso l'alto. In queste zone d'ombra, i livelli sonori sono inferiori a quelli che si avrebbero in normali condizioni di propagazione poiché ovviamente una parte di energia viene diffratta verso l'alto. Al contrario un gradiente di temperatura dell'aria, crescente con la quota, e la presenza di vento, che soffia nella direzione di propagazione del suono, produce invece l'incurvamento verso il basso delle onde sonore con la conseguenza che in alcuni punti si possono riscontrare livelli di pressione più elevati rispetto a quelli che si avrebbero in condizioni normali di propagazione.

Quanto detto spiega il fatto che nella mappatura acustica compaiono alcune "aree bianche", che stanno ad indicare l'impossibilità di eseguire alcuna valutazione e di individuare di un valore attendibile per la rumorosità ambientale.

4.2 Descrizione del modello di simulazione

Nel seguito viene brevemente descritto l'algoritmo di propagazione ISO 9613-2 adoperato per la redazione delle mappe di rumore e quello di generazione NMPB-96 per la valutazione del livello di potenza delle strade.

4.2.1 Principi del metodo di calcolo ISO 9613

L'algoritmo ISO 9613 standard è di seguito descritto:

$$L_{iT}(DW) = L_w - (A_{div} - A_{atm} - A_{ground} - A_{screen} - A_{misc})$$

dove :

$L_{iT}(DW)$	è il livello di pressione sonora medio, per bande di ottava, sottovento nella direzione del ricevitore per la j-esima sorgente;
L_w	è il livello di potenza sonora per bande di ottava per la j-esima sorgente;
A_{div}	è l'attenuazione dovuta alla divergenza geometrica (distanza);
A_{atm}	è l'attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria;
A_{ground}	è l'attenuazione dovuta all'assorbimento del terreno;
A_{screen}	è l'attenuazione dovuta alle schermature;
A_{misc}	è l'attenuazione dovuta ad effetti vari;

Il passaggio al livello equivalente continuo ponderato A, nella direzione sottovento $L_{AT}(DW)$, si ottiene sommando i contributi degli $L_{iT}(DW)$ per ogni banda di ottava, pesati applicando le correzioni della curva di ponderazione A, e componendo i livelli secondo la seguente relazione:

$$L_{AT}(DW) = 10 \log \left(\sum_{i=1}^8 10^{\frac{L_{iT}(DW) + A_i}{10}} \right)$$

dove A_i sono i fattori di correzione della curva di ponderazione A per le frequenze centrali delle bande di ottava.

La valutazione del contributo degli effetti meteorologici avviene apportando una correzione direttamente sul valore del $Leq(A)$ precedentemente calcolato secondo la seguente relazione:

$$Leq(A) = L_{AT}(DW) - C_{meteo}$$

Nel dettaglio i diversi termini delle attenuazioni vengono stimati con le relazioni di seguito riportate.

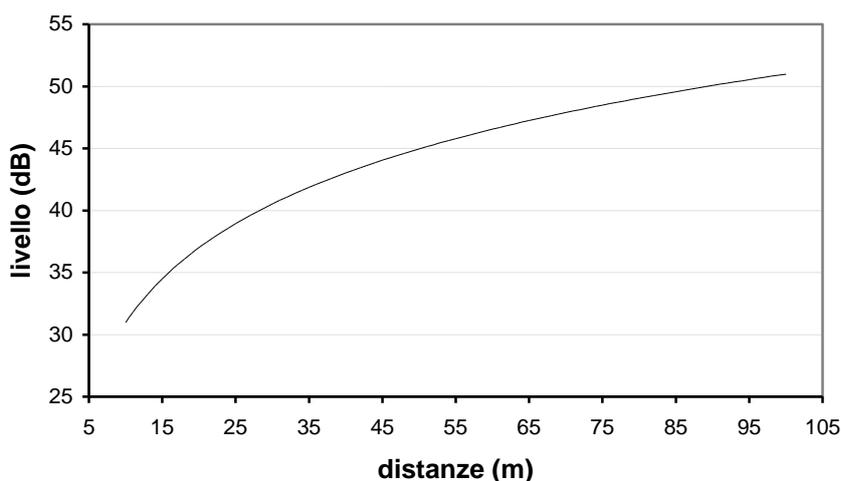
A_{div} Attenuazione dovuta alla divergenza geometrica

Questa attenuazione è legata al tipo di propagazione dell'onda sonora che dipende dalle caratteristiche di emissione della sorgente. Secondo uno schema di propagazione sferico e supponendo che l'emissione sia distribuita uniformemente su di un angolo solido di 4π radianti si ha:

$$A_{div} = 20\log(d) + 11$$

dove d è la distanza diretta fra la sorgente ed il ricevitore espressa in metri.

attenuazione dovuta alla divergenza geometrica



A_{atm} Attenuazione dovuta all'assorbimento dell'aria

Questo tipo di attenuazione è causato dalla viscosità dell'aria, dalle variazioni termiche e dai movimenti oscillatori delle molecole dell'aria. Essa è funzione della temperatura e dell'umidità relativa e varia con la frequenza delle onde sonore.

La relazione utilizzata nel modello ISO 9613 standard per la sua valutazione è la seguente:

$$A_{atm} = \frac{\alpha d}{1000}$$

dove α è il coefficiente di attenuazione atmosferico per bande di ottava, espresso in decibel per chilometro, ed i cui valori sono ricavabili dal grafico seguente:

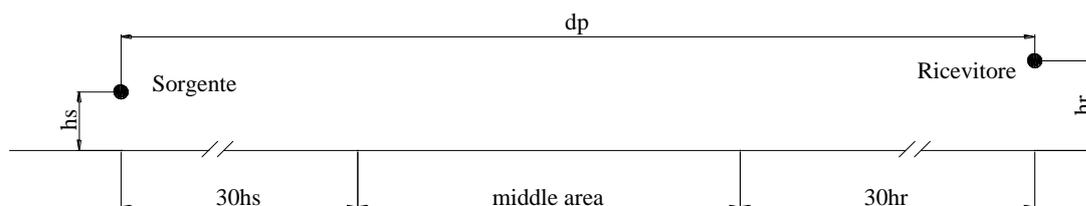
T (°C)	RH (%)	Frequenze nominali per bande							
		63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
10	70	0.1	0.4	1	1.9	3.7	9.7	32.8	117
20	70	0.1	0.3	1.1	2.8	5	9	22.9	76.6
30	70	0.1	0.3	1	3.1	7.4	12.7	23.1	59.3
15	20	0.3	0.6	1.2	2.7	8.2	28.2	88.8	2.2
15	50	0.1	0.5	1.2	2.2	4.2	10.8	36.2	129
15	80	0.1	0.3	1.1	2.4	4.1	8.3	23.7	82.8

A_{ground} Attenuazione dovuta al terreno

L'attenuazione del suono dovuta al terreno, è il risultato dell'interferenza fra le onde riflesse dal suolo e quelle che si propagano direttamente fra la sorgente ed il ricevitore, in corrispondenza delle rispettive posizioni.

Si possono distinguere tre regioni per le quali valutare gli effetti di tale attenuazione, come risulta dalla figura seguente:

- regione in prossimità della sorgente, che corrisponde ad un'area la cui estensione a partire dalla sorgente, ed in direzione del ricevitore, è pari a $30h_s$ (dove h_s è l'altezza della sorgente);
- regione in prossimità del ricevitore, che corrisponde ad un'area la cui estensione a partire dal ricevitore ed in direzione della sorgente è pari a $30h_r$ (dove h_r è l'altezza del ricevitore);
- regione intermedia (middle area).



Per ogni regione si definisce un fattore G , rappresentativo delle caratteristiche di assorbimento acustico del suolo, il cui valore, compreso fra 0 ed 1, è funzione della tipologia del terreno presente:

- terreni duri (terreni a bassa porosità, pavimentazioni, asfalto, cemento, etc): $G=0$;
- terreni porosi (campi arati, terreni erbosi o con vegetazione etc.) : $G=1$;
- terreni misti (terreni per i quali sono presenti sia porzioni di terreni duri, sia porzioni di terreni porosi) : $0 < G < 1$. In questi casi il valore di G viene calcolato in funzione della percentuale dei terreni duri presenti.

L'attenuazione acustica totale del terreno può essere, quindi, valutata come somma delle attenuazioni delle singole regioni:

$$A_{ground} = A_s + A_r + A_m$$

ed i singoli contributi possono essere ricavati, per bande di ottave, dalla tabella seguente.

Frequenza nominale di banda [Hz]	$A_s - A_r$	A_m
63	-1.5	$-3 \cdot q$
125	$-1.5 + G \cdot a'(h)$	$-3 \cdot q(1 - G)$
250	$-1.5 + G \cdot b'(h)$	
500	$-1.5 + G \cdot c'(h)$	
1000	$-1.5 + G \cdot d'(h)$	
2000	$-1.5(1 - G)$	
4000	$-1.5(1 - G)$	
8000	$-1.5(1 - G)$	

Dove :

$$a'(h) = 1.5 + 3e^{-0.12(h-5)^2} \left(1 + e^{-\frac{d_p}{50}} \right) + 5.7e^{-0.09h^2} \cdot \left(1 - e^{-2.8 \cdot 10^{-6} \cdot d_p^2} \right)$$

$$b'(h) = 1.5 + 8.6 \cdot e^{-0.09h^2} \cdot \left(1 - e^{-\frac{d_p}{50}} \right)$$

$$c'(h) = 1.5 + 14 \cdot e^{-0.46h^2} \left(1 - e^{-\frac{d_p}{50}} \right)$$

$$d'(h) = 1.5 + 5 \cdot e^{-0.9h^2} \left(1 - e^{-\frac{d_p}{50}} \right)$$

$$q = \begin{cases} 0 & \text{se } d_p \leq 30(h_s + h_r) \\ 1 - \frac{30 \cdot (h_s + h_r)}{d_p} & \text{se } d_p \geq 30(h_s + h_r) \end{cases}$$

con :

h altezza generica della sorgente o del ricevitore;

h_s altezza della sorgente;

h_r altezza del ricevitore;

d_p distanza tra la proiezione di sorgente e ricevitore sul piano del terreno;

A_{screen} Attenuazione dovuta a schermature

Gli effetti di attenuazione dovuti agli elementi schermanti vengono stimati in funzione dei percorsi acustici secondari generati dalla diffrazione delle onde sonore sui bordi dei suddetti elementi.

Un qualsiasi oggetto viene preso in considerazione, in relazione al suo effetto schermante sulla trasmissione del suono, se presenta i seguenti requisiti fisici:

- Densità superficiale superiore a 10 Kg/m²;
- Dimensioni dell'ostacolo in direzione normale alla congiungente sorgente-ricevitore maggiori della lunghezza d'onda corrispondente alla frequenza centrale della banda interessata;
- Altezza sufficiente a coprire la linea di vista sorgente-ricevitore;

L'attenuazione acustica di una schermatura è differente a secondo che il percorso secondario dei raggi sonori lambisca i margini laterali o quello superiore dell'oggetto considerato.

Per la diffrazione sul lembo superiore dello schermo si ha:

$$A_{dif} = D_z - A_{ter}$$

essendo:

A_{dif} l'attenuazione prodotta dalla schermatura;

D_z l'indice di schermatura;

A_{ter} l'attenuazione del terreno in assenza di ostacoli;

Per i bordi laterali si ha:

$$A_{dif} = D_z$$

Come già detto precedentemente, questo tipo di diffrazione non viene presa in considerazione dal software.

L'indice di schermatura si ricava dalla seguente relazione:

$$D_z = 10 \cdot \log \left(3 + C_3 \cdot z \cdot K_w \cdot \frac{C_2}{\lambda} \right)$$

dove:

C_2 è una costante assunta pari a 40, essendo gli effetti delle riflessioni dovute al terreno valutate separatamente in A_{ground} ;

C_3 è una costante che prende in considerazione il tipo di diffrazione (singole o doppie) ed è assunta pari a:

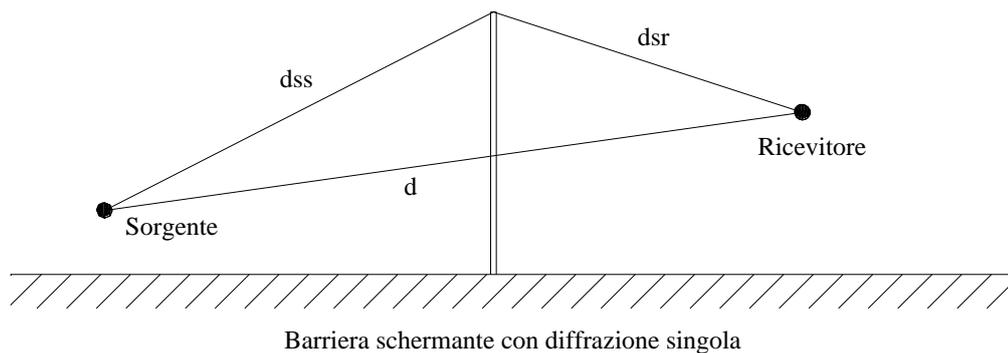
$$C_3 = \begin{cases} 1 & \text{per le diffrazioni singole} \\ \frac{1 + \left(\frac{5\lambda}{d_e} \right)^2}{\frac{1}{3} + \left(\frac{5\lambda}{d_e} \right)^2} & \text{per diffrazione doppia} \end{cases}$$

λ è la lunghezza d'onda della frequenza centrale considerata;

z è la differenza fra il percorso diretto e quello rifratto;

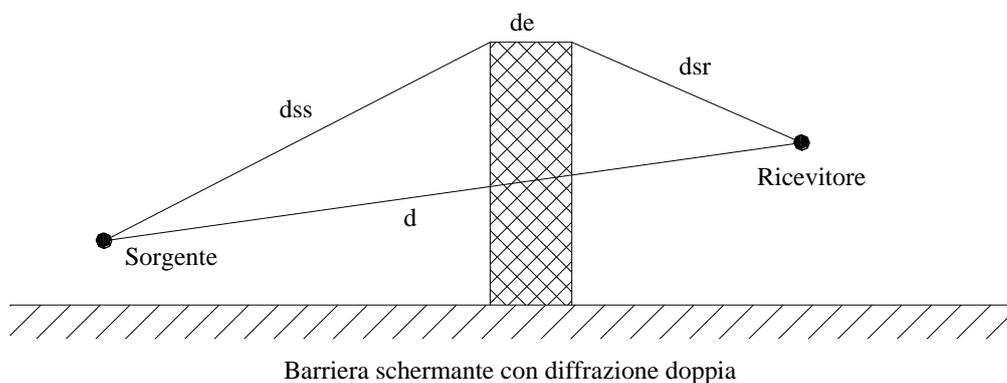
Il termine z nel caso di diffrazione singola (barriera di piccolo spessore rispetto alla lunghezza d'onda della frequenza centrale considerata) è valutato come:

$$z = d_{ss} + d_{sr} - d$$



e nel caso di diffrazione doppia (barriera di grande spessore rispetto alla lunghezza d'onda della frequenza considerata) come:

$$z = d_{ss} + d_{sr} + d_e - d$$



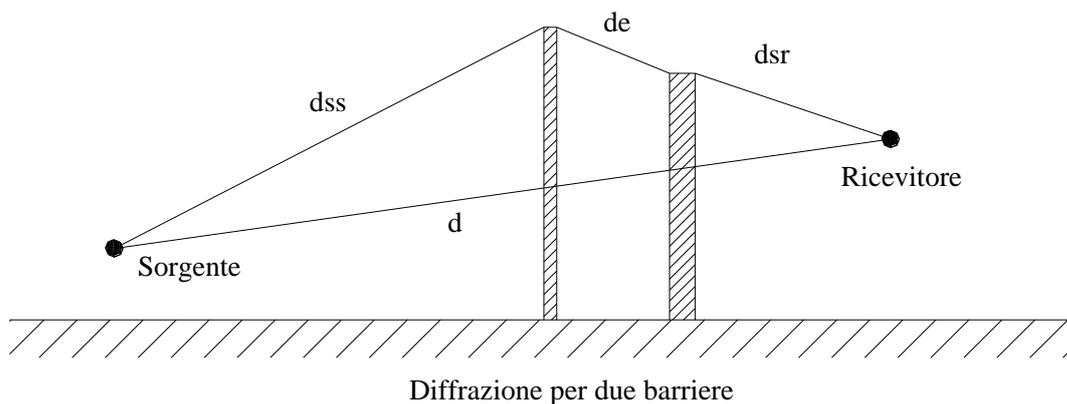
K_w è il termine di correzione meteorologica, che prende in considerazione la curvatura dei raggi sonori e viene valutato con la seguente relazione:

$$K_w = \begin{cases} e^{\left(-\frac{1}{2000} \sqrt{\frac{d_{ss} \cdot d_{sr} \cdot d}{2z}}\right)} & \text{per } z > 0 \\ 1 & \text{per } z \leq 0 \end{cases}$$

Per la diffrazione laterale si assume $K_w = 1$; inoltre per distanze tra sorgente e ricevitore minori di 100 m si assume ancora $K_w = 1$.

Valori di D_z superiori a 20 dB per diffrazioni singole ed a 25 dB per diffrazioni doppie non devono essere presi in considerazione.

Gli effetti schermanti di due barriere accoppiate, anche di diversa altezza, possono essere analizzati con lo stesso procedimento utilizzato per la diffrazione doppia, assumendo per d_e il valore della distanza tra le due barriere.



Nel caso di barriere multiple si considerano le due sole barriere che assicurano il migliore effetto schermante, trascurando le altre.

A_{misc} Attenuazioni dovute ad effetti vari

Questo termine prende in considerazione l'azione di diversi fattori, fra i quali il più significativo è quello dovuto alla riflessione dei raggi sonori su schermi. Il termine "attenuazione" in questo caso non è molto corretto, dal momento che i fenomeni di riflessione inducono sempre sul ricevitore incrementi del livello sonoro.

Nel calcolo eseguito le riflessioni sono state prese in considerazione non attraverso il metodo delle sorgenti-immagine, così come proposto dalla ISO 9613, ma direttamente attraverso il motore ray-tracing del software, adoperato per le stime dei livelli di rumore.

Ad ogni superficie verticale considerata come "schermo" (quelle orizzontali non sono prese in considerazione in quanto il contributo delle riflessioni è già conteggiato nel termine A_{ground}), viene assegnato un coefficiente di assorbimento variabile per bande di ottava, i cui valori sono derivati da indagini sui materiali da costruzione attualmente in commercio.

L'algoritmo di generazione dei raggi sonori provvede poi a "lanciare" da ogni ricevitore (ray tracing inverso) una serie di raggi che vengono seguiti nei loro "rimbalzi" sulle superfici degli ostacoli.

In corrispondenza di ogni riflessione si ha l'attenuazione $10\log(1-\alpha)$ dei livelli di potenza (α coefficiente di assorbimento), per cui si può valutare il contributo dei raggi riflessi sui singoli ricettori.

Ovviamente il numero delle riflessioni, la distanza di propagazione dei raggi, e le caratteristiche dei materiali vengono impostate in fase di input dati.

C_{meteo} Fattore meteorologico

Il termine C_{meteo} dipende dall'altezza h_s della sorgente, dall'altezza h_r del ricettore, dalla distanza sorgente-ricettore d_p ; esso può essere valutato con le seguenti relazioni:

$$\begin{cases} C_{meteo} = 0 & \text{se } d_p \leq 10(h_s + h_r) \\ C_{meteo} = C_0 \left[1 + \frac{10(h_s + h_r)}{d_p} \right] & \text{se } d_p > 10(h_s + h_r) \end{cases}$$

dove C_0 è una costante legata alla percentuale di tempo durante il quale sussistono le condizioni favorevoli alla propagazione del suono dalla sorgente al ricevitore ed il cui valore si desume da appositi abachi.

Il software calcola C_0 con la seguente relazione:

$$C_0 = 10\log(p)$$

con p = percentuale di tempo favorevole e $C_0 > -5\text{dB}$.

4.2.2 Algoritmo di generazione NMPB-96

Il calcolo del livello di potenza attraverso l'algoritmo NMPB-96 avviene per metro lineare di corsia attraverso la seguente relazione:

$$Lw = Lw_{VL} + 10 \log \left(\frac{\text{flusso} + \text{flusso} \times \% PL \times (EQ - 1) / 100}{V} \right) - 30$$

dove:

Lw_{VL} = potenza acustica di un veicolo leggero;

flusso = numero di veicoli /ora;

$\% PL$ = percentuale di veicoli pesanti;

EQ = fattore di equivalenza veicolo leggero - veicolo pesante;

V = velocità del flusso dei veicoli.

La potenza acustica di un veicolo leggero è data da:

$$Lw_{VL} = 46 + 30 \log V + C$$

con $V = 30 \text{ Km/h}$ se $V < 30 \text{ Km/h}$

$C = 0$ nel caso di traffico fluido;

$C = 2$ nel caso di traffico interrotto;

$C = 3$ nel caso di traffico accelerato.

Il fattore di equivalenza veicolo leggero - veicolo pesante è dato dalla tabella seguente¹:

EQ		Pendenza della strada in %				
		≤2	3	4	5	≥6
velocità	120 Km/h	4	5	5	6	6
	100 Km/h	5	6	6	6	7
	80 Km/h	7	9	10	11	20
	50 Km/h	10	13	16	18	20

Il software adoperato effettua un'interpolazione lineare per il calcolo del fattore di equivalenza "EQ" nel caso di pendenze o velocità intermedie ai valori della tabella.

I dati del traffico che devono essere inseriti per calcolare Lw , sono sostanzialmente quattro:

- numero di Veicoli/ora;

¹ Standard francese - NF S.31.085.

- percentuale di veicoli pesanti;
- velocità (Km/h)
- tipologia del traffico (fluido, interrotto, accelerato).

Il tipo di pavimentazione stradale interviene da una parte sulla potenza acustica emessa dalle sorgenti e dall'altra sulla forma dello spettro.

Per ciascun tipo di superficie stradale, si calcola la correzione da apportare alla potenza in dB(A) emessa dai veicoli, per la i-esima banda di ottava, mediante la formula:

$$Lw(i) = Lw - Pond(i)$$

Le tipologie di superfici stradali considerate sono :

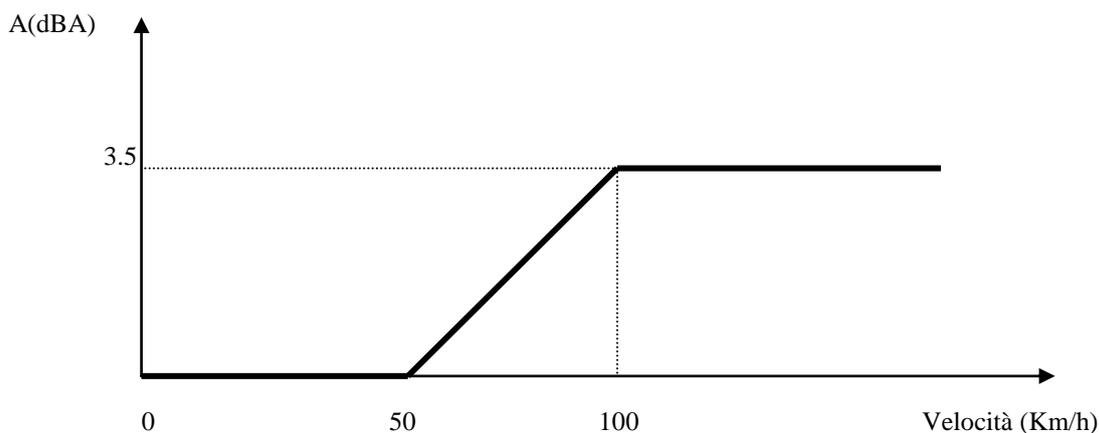
- rivestimento bituminoso (Asfalto); in questo caso si prende direttamente il valore calcolato di Lw senza applicare nessuna correzione, e attraverso lo spettro seguente si applica la formula per la potenza di ottave alle varie frequenze.

frequenze	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Spettro dB(A)	14	10	7	4	7	12

- rivestimento drenante; questo tipo di rivestimento è stato realizzato per ridurre il rumore del traffico stradale legato al rotolamento pneumatico-pavimentazione. Indagini sperimentali hanno mostrato che il "peso" del rumore da rotolamento è fortemente influenzato dalla velocità dei veicoli e dalle caratteristiche del manto stradale, poiché è dovuto alla combinazione fra la vibrazione dei supporti, su cui le ruote sono montate, e l'intrappolamento ed il successivo rilascio di aria nelle cavità dei pneumatici (air pumping)². La correzione globale apportata per questo tipo di pavimentazione in funzione della velocità è:
 - Per velocità superiori a 100 km/h, la potenza è ridotta di 3.5 dB(A);
 - Per velocità inferiori a 50 km/h, la potenza non viene modificata;
 - Per velocità tra 50 e 100 km/h, l'attenuazione varia linearmente tra 0 e 3.5 dB(A).

² National Cooperative Highway Research Program, "Highway: Noise Generation and Control", Report N° 173.

Mentre l'attenuazione per bande di ottava apportata si ricava dalla seguente tabella riferita



al caso di attenuazione globale pari a 3.5 dB(A):

frequenze	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz
Attenuazione dB(A)	0	0	0.5	5.5	7	7

Attenuazione dovuto al rivestimento drenante

❑ Strada non asfaltata

In questo caso non si parlerà di attenuazione del rumore, ma di aumento del livello di potenza L_w di 2 dB . Gli spettri sono identici a quelli dei rivestimenti bituminosi (asfalto).

❑ Calcestruzzo Liscio

Lo spettro e la potenza sono uguali ai rivestimenti bituminosi.

❑ Calcestruzzo scanalato (ruvido)

Il livello di potenza L_w è aumentato di 3 dB e gli spettri sono identici a quelli per rivestimenti bituminosi.

❑ Basolato

Il livello di potenza è aumentato di 3 dB con uno spettro stradale diverso questa volta da quello per rivestimenti bituminosi. Questa scelta ovviamente può essere usata solo per le vie urbane primarie e secondarie.

Le condizioni di circolazione concorrono in maniera significativa a caratterizzare la sorgente stradale, potendosi distinguere 3 condizioni fondamentali di guida:

- Cruise mode
- Acceleration mode
- Deceleration mode

Il primo tipo corrisponde alle tipiche condizioni di circolazione delle autostrade, delle strade extraurbane o urbane veloci, dove il flusso dei veicoli procede senza interruzioni a velocità costante, utilizzando alti rapporti del cambio. Il secondo e il terzo tipo di traffico si riscontrano invece in ambito urbano nelle strade delimitate da abitazioni, in cui sono presenti rallentamenti dovuti ad ingorghi, o accelerazioni e frenate in corrispondenza di incroci importanti o semaforizzati. In generale per veicoli in fase di decelerazione il *Leq* diminuisce assieme alla velocità conseguentemente al calo della potenza emessa, mentre in fase di accelerazione con partenza da fermo (semaforo) la potenza sonora irradiata risulta elevata a causa del funzionamento del motore ad alto regime.

4.3 Modalità di esecuzione delle mappe

La redazione delle mappe acustiche e il tracciamento delle curve di isolivello avviene per interpolazione dei valori, calcolati con il modello precedentemente descritto, per una serie di punti distribuiti sul territorio secondo una griglia a maglie triangolari, all'interno di opportune finestre di calcolo.

Le dimensioni delle finestre vengono valutate di volta in volta in funzione della geometria dell'area da analizzare e del numero di sorgenti e/o schermature presenti, ripetendo il calcolo più volte al fine di ottenere, per approssimazioni successive, una soluzione stabile.

Vengono riportate di seguito alcune finestre di calcolo e i risultati della simulazione, graficamente descritti nella tavola 1.

In tale tavola è riportata la mappa acustica della Città di Lecce, come risultato della simulazione acustica, ampiamente descritta in precedenza, che assume il traffico, stradale e ferroviario, come principale sorgente di rumore: ipotesi questa ampiamente supportata dalle rilevazioni acustiche effettuate.

Questa impostazione di calcolo la si riscontra anche nei risultati così come sono stati graficamente riportati nella mappa acustica: dalle strade principali e dalle sedi ferroviarie, zone con più alti livelli di rumore, il rumore si propaga verso l'interno delle varie maglie attenuandosi con la distanza e degradando dai toni caldi del bruno a quelli più freddi dell'azzurro.

Va ricordato, comunque, che, per quanto già detto, la mappa acustica realizzata è significativa (e in quanto tale riportata) per una distanza non superiore ai 200 m dalle sorgenti di rumore.

5 Individuazione delle aree inquinate

L'individuazione delle aree inquinate, riportate nella tavola 3, è stata fatta sovrapponendo alla mappatura acustica ottenuta con la simulazione descritta e riportata nella tavola 1, la zonizzazione acustica del territorio Comunale, oggetto della prima fase del Piano di disinquinamento e riportata nella tavola 2.

Preliminarmente va notato che a causa della limitazione nella disponibilità di rilevazioni acustiche, la simulazione ha interessato il territorio Comunale all'interno dell'attuale circonvallazione comprendente Viale della Repubblica, Viale Grassi, Viale Ugo Foscolo, Viale Giacomo Leopardi, Viale Gioacchino Rossini, Via di Leuca e il prolungamento di Viale Grassi dopo via Dell'abate.

Per ogni maglia individuata dalle principali arterie o, nel tratto interessato dalla ferrovia, dalla ferrovia stessa si è proceduto al confronto tra i valori limite della zona acustica assegnata e le curve di isolivello, relative al livello equivalente continuo di pressione sonora ponderato A.

Così facendo sono state individuate le fasce in cui risulta superato il valore limite di zona, per la classe acustica assegnata, e che perciò risultano acusticamente inquinate. La delimitazione delle suddette fasce ha permesso di individuare altresì alcune aree chiuse per le quali, allo stato attuale degli studi del Piano, c'è da escludere l'inquinamento acustico provocato dalle infrastrutture stradali o ferroviarie.

Va notato che all'interno delle maglie così individuate ci potrebbero essere delle sottozone soggette ad inquinamento acustico localizzato, che attualmente non sono individuabili e che vanno ricercate prevedendo nuove postazioni di misura ed estendendo i risultati della mappatura

Sommario

1. Premessa
2. Considerazioni sui risultati ottenuti dalle rilevazioni acustiche con durata settimanale effettuate nelle singole postazioni.
3. Considerazioni sui risultati ottenuti dalle rilevazioni acustiche con durata giornaliera effettuate nelle singole postazioni.
4. Il modello di simulazione e la mappatura acustica della Città di Lecce.
 - 4.1 Il modello di simulazione.
 - 4.2 Descrizione del modello di simulazione
 - 4.2.1 Principi del metodo di calcolo ISO 9613
 - 4.2.2 Algoritmo di generazione NMPB-96
5. Modalità di esecuzione delle mappe.
6. Individuazione delle aree inquinate.