



Comune di Lodi Italia S.r.l.

Piazza Broletto, 1 – 26900 Lodi (LO)

ZONIZZAZIONE ACUSTICA DEL TERRITORIO COMUNALE

PIANO DI RISANAMENTO ACUSTICO



INDICE

1	DESCRIZIONE DEI SOFTWARE DI MODELLIZZAZIONE.....	2
1.1	Cadna A	2
1.2	Immi.....	3

Comm. n.	09210	Cliente	Comune di Lodi		Tipo lavoro	Piano di risanamento acustico	
Emesso da	ing. Paolo Zaneboni		Validato da	ing. Edoardo Galatola	Referente aziendale	ing. Matteo Zanchi	
<i>Stato di revisione del documento</i>							
Rev.	00	Data agg.	21 giugno 2010	Tipo documento	Report Finale	N. pag.	1 di 3



1 DESCRIZIONE DEI SOFTWARE DI MODELLIZZAZIONE

Per l'analisi in oggetto, sono stati utilizzati il software previsionale CADNA-A, sviluppato dalla società Datakustik, e il software IMMI, sviluppato dalla società Microbel.

1.1 CADNA A

Il software, interpolando i valori rilevati rispetto ai dati di propagazione e di riflessione dovuta alla presenza di ostacoli naturali ed artificiali, crea mappe, basate sulla teoria del "Ray Tracing", ovvero l'emissione di raggi conici aventi ciascuno una certa porzione di energia.

Tenuto conto della riflessione dei raggi rispetto a superfici solide ed in funzione della distanza, il software elabora la quantità di energia che compete alla superficie interessata, ricavando una mappa di distribuzione energetica, che in acustica è indicata come SPL ovvero Sound Pressure Level.

Ogni raggio possiede una certa energia che viene persa durante le riflessioni o contribuisce, se in via diretta, alla formazione del livello sonoro al ricettore.

La definizione del modello si articola in 3 fasi:

1. Creazione del modello tridimensionale del contesto con inserimento degli edifici esistenti e di progetto e delle linee ausiliarie per la caratterizzazione del territorio.
2. Caratterizzazione acustica del sito, o meglio delle sorgenti sonore presenti; il programma permette la gestione di più tipologie di sorgenti (strade, sorgenti puntiformi, sorgenti superficiali, ecc) attraverso maschere e database con le quali è possibile interagire secondo le esigenze specifiche del progetto.
3. Individuazione dei punti di ricezione presso i quali si desidera conoscere i livelli acustici generati dalle sorgenti; i punti di ricezione possono essere inseriti nella posizione e all'altezza desiderata, in campo libero o presso le facciate degli edifici.

Una volta ultimato il modello è possibile avviare il calcolo; il programma restituisce diversi tipi di rappresentazione dei risultati:

- mappe orizzontali delle curve isofoniche alla quota prestabilita per la porzione di territorio scelta
- sezioni verticali delle curve isofoniche sui ricettori indagati.
- tabelle riassuntive dei livelli puntuali di pressione sonora presso i ricettori inseriti nel modello.

Il programma si basa su una rappresentazione tridimensionale del sito in studio e può calcolare i livelli di rumore L_{den} , L_{night} , L_{day} , Levening emessi dal traffico veicolare e ferroviario basandosi su numerosi standard di calcolo nazionali europei, tra cui anche i metodi NMPB e RMR.

Comm. n.	09210	Cliente	Comune di Lodi		Tipo lavoro	Piano di risanamento acustico	
Emesso da	ing. Paolo Zaneboni		Validato da	ing. Edoardo Galatola	Referente aziendale	ing. Matteo Zanchi	
<i>Stato di revisione del documento</i>							
Rev.	00	Data agg.	21 giugno 2010	Tipo documento	Report Finale	N. pag.	2 di 3



Per il rumore da traffico veicolare, il metodo di calcolo utilizzato, è quello francese «NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)», citato in «Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Journal Officiel du 10 mai 1995, article 6» e nella norma francese «XPS 31-133».

Le caratteristiche salienti del NMPB sono:

- la possibilità di modellizzare il traffico stradale con dettagli relativi al numero di corsie, numero di veicoli/h, velocità e caratteristiche dei veicoli, profilo trasversale delle strade;
- la possibilità di tenere in considerazione le condizioni meteorologiche medie del sito in studio;

Per modellizzare completamente il traffico stradale occorre quindi introdurre le seguenti informazioni:

- Flusso orario di veicoli leggeri e veicoli pesanti;
- Velocità dei veicoli leggeri e pesanti;
- Tipo di traffico (continuo, pulsato, accelerato, decelerato);
- Numero di carreggiate;
- Numero di sensi di marcia;
- Distanza del centro della carreggiata dal centro strada;
- Profilo della sezione stradale.

Il modello tiene conto del comportamento della propagazione al variare della frequenza a causa dell'effetto fondamentale che tale parametro assume in relazione alla propagazione a distanza: ciò viene realizzato facendo uso di uno spettro normalizzato del traffico stradale contenuto nella norma EN 1793-3(1995).

Il sistema possiede delle incertezze dovute alla determinazione esatta della energia per bande di ottave di emissione della sorgente e di tolleranze dovute a fenomeni di riflessioni non conteggiabili. La tolleranza del sistema è comunque compresa entro ± 1.5 dB.

1.2 IMMI

IMMI si avvale di tecniche di calcolo improntate alle teorie classiche del *ray-tracing* (tracciamento dei raggi) e delle sorgenti immagine. Tali tecniche permettono di costruire delle funzioni di trasferimento parametriche attraverso le quali è possibile tenere in opportuno conto la divergenza geometrica e le attenuazioni in eccesso.

Il *software* supporta tutti gli standard europei per la previsione e modellizzazione acustica ed in particolare quelli previsti dalla Direttiva 2002/49/CE (recepita in Italia con D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 194).

Comm. n.	09210	Cliente	Comune di Lodi		Tipo lavoro	Piano di risanamento acustico	
Emesso da	ing. Paolo Zaneboni		Validato da	ing. Edoardo Galatola	Referente aziendale	ing. Matteo Zanchi	
<i>Stato di revisione del documento</i>							
Rev.	00	Data agg.	21 giugno 2010	Tipo documento	Report Finale	N. pag.	3 di 3