

Mappatura acustica del centro storico di Palermo

G. Dardanelli (*), A. Sansone Santamaria (**), Rosario Marretta (*), N. Calà Lesina (**)

(*) Dipartimento di Rappresentazione, Università di Palermo, Viale delle Scienze, 90128 Palermo
tel. 09123896228 - e-mail: gino.dardanelli@unipa.it

(**) Laboratorio di Fisica della ARPA Regione Sicilia, via Nairobi 4, 90129 Palermo tel. 0917033517
e-mail asansone@arpasicilia.it

Riassunto

Gli Autori nell'ambito della collaborazione tra il Dipartimento di Rappresentazione dell'Università degli Studi di Palermo ed il laboratorio Agenti Fisici di Palermo dell'Arpa Sicilia, hanno completato la prima mappatura acustica del centro storico di Palermo.

Il D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 194 prevede, a cura delle Regioni e delle Province Autonome, l'elaborazione delle mappe acustiche strategiche degli agglomerati urbani la cui popolazione complessiva sia superiore a 100.000 abitanti e dalle stesse individuati con legge.

Entro il 30 giugno 2007 avrebbero dovuto essere predisposte le mappe acustiche delle aree urbane con popolazione superiore a 250.000 abitanti mentre il termine previsto per quelle con dimensioni inferiori è fissato per il 30 giugno 2012.

In questo lavoro vengono presentati i primi risultati relativi alle elaborazioni condotte in questi mesi, relativamente al traffico veicolare.

Abstract

The AA, a joint team of Dipartimento di Rappresentazione, University of Palermo, and Physical Laboratory Palermo of Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente Sicilia, carried out the first noise maps of the historic center of Palermo.

Italian law n. 194 of 19 August 2005, oblige the Regional authority to create strategic noise maps of urban areas whose population exceeds 100,000 inhabitants and those identified by Regional Government.

Introduzione

L'attività di mappatura acustica è propedeutica alla redazione, da parte delle autorità individuate dalle stesse Regioni e Province Autonome, dei Piani di Azioni che, come stabilito dal D.Lgs. 194/2005, avrebbero dovuto essere predisposti entro il 18 luglio 2008 per le aree con più di 250.000 abitanti mentre per le altre il termine è stato fissato al 18 luglio 2013.

La mappatura acustica è uno strumento per le Amministrazioni comunali, titolari della tutela sanitaria della popolazione per valutare strategie di contenimento negli strumenti urbanistici correlati, come Piani Urbani del Traffico (PUT) o Piani Regolatori Generali (PRG).

Nel centro storico della città di Palermo, sul quale si è concentrato il presente studio, sono presenti assi viari con rilevanti volumi di traffico che, per le caratteristiche proprie del tessuto urbanistico - edilizio della zona, determinano la presenza di veri canyons urbani.

Nello studio, oltre a quelli ricordati, quali assi principali sono stati altresì considerati quelli che, in base alla relativa tavola del PPE della città di Palermo, individuano il perimetro del centro storico, e poche altre strade "interne" che servono da collegamento diretto tra l'interno del centro storico e detti assi.

Caso studio e procedure di rilievo

La mappatura acustica del centro storico di Palermo è stata elaborata utilizzando il software GIS dedicato “*SoundPlan 6.5*” della Spectra S.r.l., presso il laboratorio Agenti Fisici di Palermo dell’Arpa Sicilia.

Nello svolgimento del lavoro, partendo dalla mappa regionale ottenuta tramite aerofotogrammetria, è stato preliminarmente messo a punto il modello 3D della morfologia del centro storico (modello digitale del terreno o DTM) utilizzando le curve di livello ed i punti di quota presenti nella cartografia di base importata in *SoundPlan* in formato “*dxf*”, successivamente completato, tramite le quote riferite al colmo degli edifici ed alle informazioni sul perimetro degli edifici, con le strutture abitative presenti.

La modellizzazione degli edifici è particolarmente importante per la simulazione tramite sw in quanto l’effettiva propagazione del rumore dipende dalle superfici riflettenti presenti costituite dalle pareti verticali delle costruzioni.

Successivamente è stato necessario effettuare alcune verifiche in campo per controllare a campione, nelle aree più critiche, le caratteristiche geometriche delle strutture modellate in base alle informazioni cartografiche rispetto alla reale consistenza urbanistica.

Dopo un attento studio dell’area, nel modello sono state individuati i principali elementi che possono influenzare la propagazione della pressione sonora ed in particolare le aree di attenuazione (giardini pubblici o porzioni di questi in cui sono presenti alberature) e le aree verdi (caratterizzate dalla presenza di prato e di siepi).

All’interno del centro storico non si è invece riscontrata la presenza di manufatti che potessero essere assimilati a “barriere”.

Infine nel modello sono state inserite le sorgenti di rumore, ovvero gli assi stradali considerati ai fini dello studio, ciascuno di essi rappresentato con un vettore disegnato sulla cartografia di base al centro di ogni strada.

Per definire la sorgente “strada” in quanto tale, per ogni vettore sono state specificate:

- le caratteristiche geometriche ed in particolare larghezza sede stradale dalla mezzeria alla facciata dell’edificio prospiciente senza tenere conto degli eventuali marciapiedi: nel caso di assi di larghezza variabile per ogni tratto è stato disegnato un vettore differente;
- presenza o meno di spartitraffico;
- le caratteristiche della pavimentazione stradale (in ogni caso asfalto su sottofondo di calcestruzzo);
- i livelli di emissione sonora nel periodo diurno (06:00 – 20:00), serale (20:00 – 22:00) e notturno (22:00 – 06:00), quando disponibili i dati fonometrici, ovvero
- i volumi di traffico ed i relativi valori delle velocità medie, distinguendo tra traffico “leggero” (moto ed automobili) e “pesante” (autotreni e simili), sempre con riferimento ai periodi diurno, serale e notturno.

La definizione delle caratteristiche ricordate sono di fondamentale importanza per una corretta simulazione della propagazione dei livelli di pressione sonora e dell’impatto delle emissioni sulle facciate degli edifici e sulla popolazione.

Tutti gli elementi del modello 3D definiti in *SoundPlan*, edifici, aree di attenuazione ed aree verdi, sorgenti di rumore da traffico veicolare (strade), sono riferite al modello digitale del terreno (DTM) elaborato nella prima fase dello sviluppo del lavoro (Fig.1).

A tale scopo, non disponendo di dati regionali in materia, contemporaneamente allo sviluppo del modello sono state condotte delle campagne di rilevamento sia del rumore, tramite centraline di monitoraggio fonometrico in continuo, sia dei volumi di traffico, tramite dei conta traffico, in modo da verificare l’emissione delle sorgenti di traffico veicolare presenti.

Tenuto inoltre conto dell’impossibilità di avere dati sia di traffico veicolare che di rumore per tutti gli assi viari, sono state fatte campagne di monitoraggio per tutti gli assi principali ed alcune ipotesi statistiche sugli assi secondari, ai quali sono state dedicate delle campagne di monitoraggio a campione.

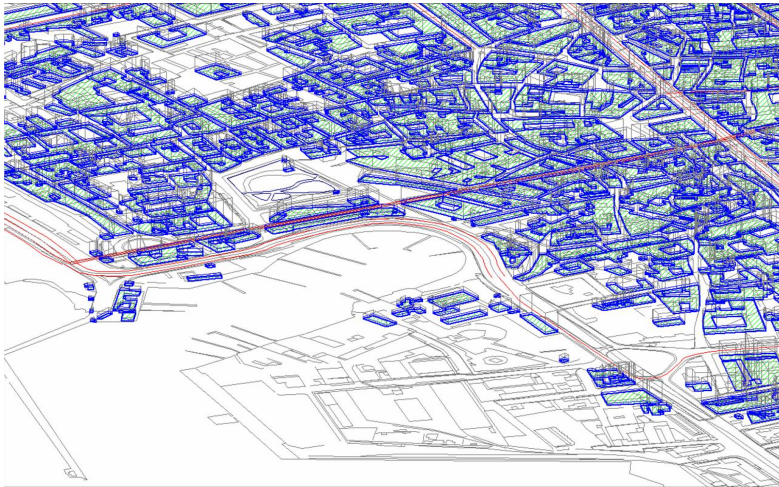


Figura 1 – Vista 3D del DTM e degli edifici.

Analisi dei risultati

Tramite i dati ottenuti nelle campagne di monitoraggio effettuate ed in base ai dati in precedenza raccolti dall'Arpa Sicilia, messo a punto il modello 3D di cui si è detto, sono state effettuate delle simulazioni tramite *SoundPlan* per determinare gli indici di impatto acustico previsti dalla normativa Italiana (L.447/95), LeqAday (dalle ore 06 alle ore 22) ed LeqAnight (dalle ore 22 alle ore 06), e dalla normativa Europea (Direttiva 49/02) LeqAday (dalle ore 06 alle ore 20) e LeqAevening (dalle ore 20 alle ore 22) per ottenere l'esposizione della popolazione al rumore.

Ai fini dell'elaborazione delle mappe acustiche, definita sulla base cartografica di riferimento un' "area di calcolo" comprendente il modello 3D predisposto, nel menù di "Calcolo" del software sono state adottate in particolare le seguenti impostazioni:

- Standard: NMPB Routes 96 (rumore stradale), Guide du Bruit (Lden) (emissione);
- Condizioni meteo 100% favorevoli (in accordo allo standard di riferimento);
- Max raggio di ricerca: 2000 m;
- Altezza sul terreno della griglia di calcolo: 4 m (per simulare i livelli di rumore in facciata a tale quota dal terreno come previsto dal D.Lgs. 194/2004);
- Dimensioni campo (maglie) della griglia: 5×5

Le mappe acustiche di fig. 2 rappresentano l'andamento del livello di pressione sonora dovuto al rumore da traffico veicolare lungo i soli principali assi stradali del centro storico di Palermo, rispettivamente nel periodo diurno (06:00 – 20:00), serale (20:00 – 22:00) e notturno (22:00 – 06:00) e a 4 metri dal piano di campagna.

Le elaborazioni evidenziano dunque l'impatto di questo tipo di sorgente sulle facciate degli edifici immediatamente prospicienti le strade ad una altezza di 4 metri dal suolo, così come previsto dal D.Lgs. 194/2005.

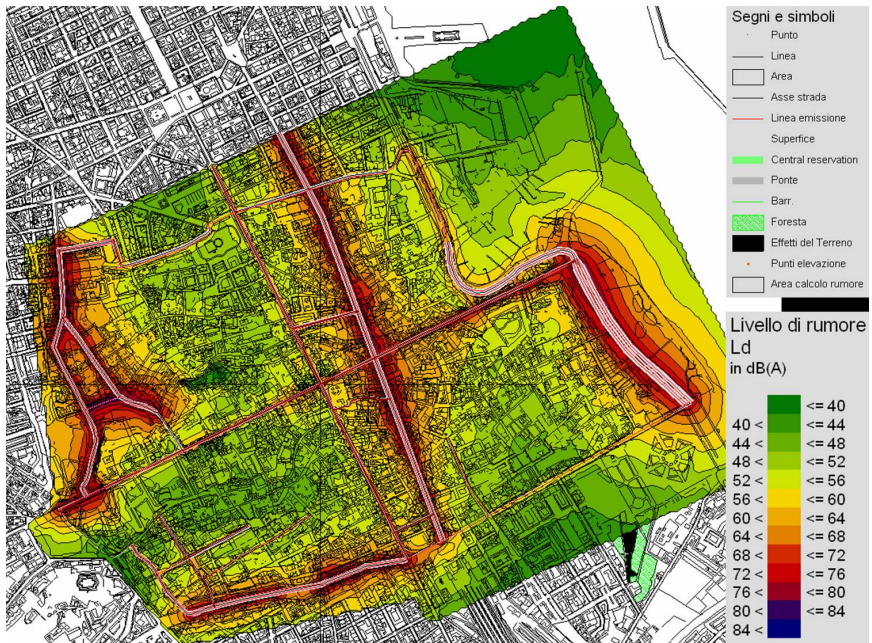


Figura 2 – Mappa dei Livelli Diurni (Lday) di Rumore da Traffico Veicolare.

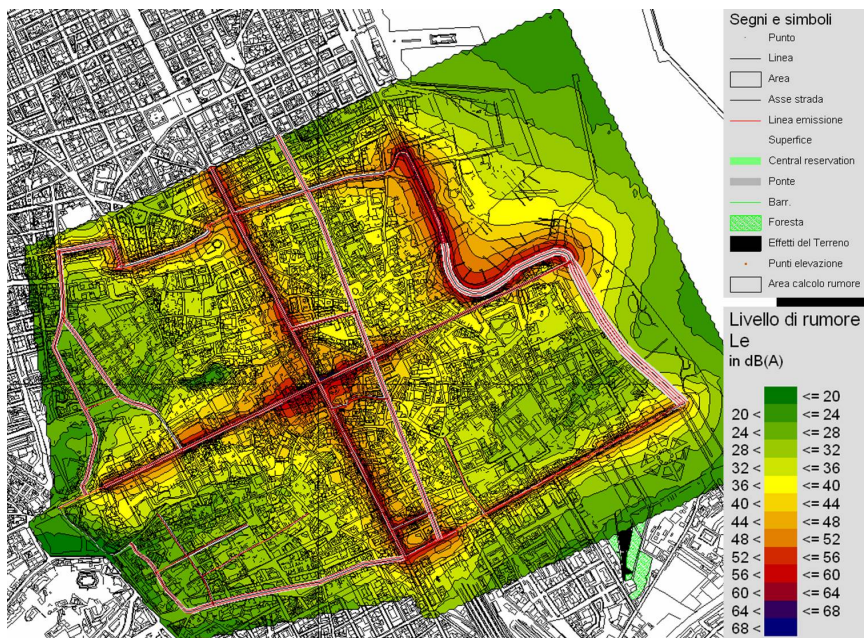


Figura 2 – Mappa dei Livelli Serali (Levening) di Rumore da Traffico Veicolare.

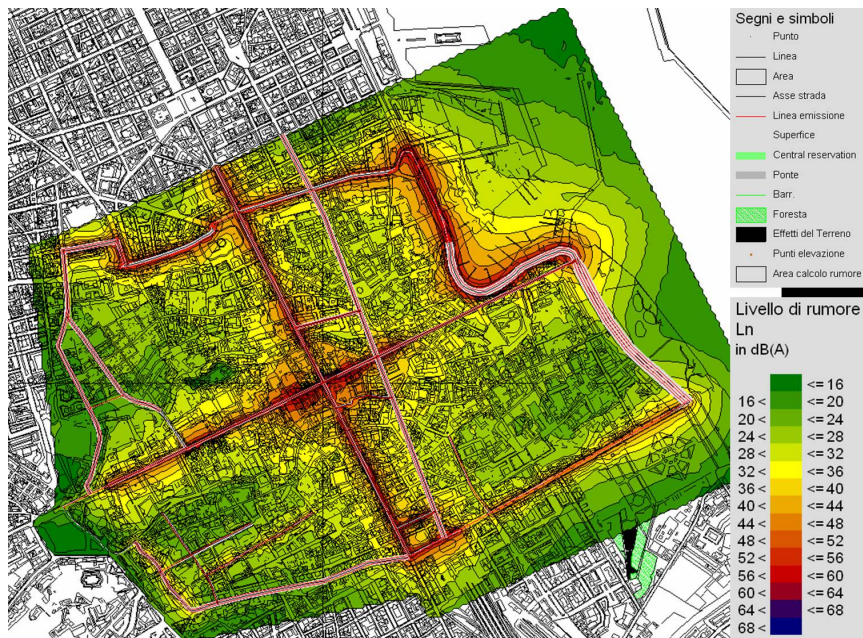


Figura 2 – Mappa dei Livelli Notturni (L_{night}) di Rumore da Traffico Veicolare.

Dall'esame delle mappe sopra riportate è evidente che intorno agli assi viari principali del centro storico sono presenti valori di rumore sempre superiori ai limiti di zona che, in assenza di zonizzazione acustica da parte del Comune di Palermo, sono di 65 dBA di giorno e di 55 dBA di notte. I valori previsti per gli assi viari minori sono sottostimati in assenza di dati relativi ai flussi di traffico o di rilievi diretti.

Conclusioni

Nello svolgimento del lavoro si è avuto modo di mettere in evidenza che in generale, le maggiori difficoltà che si riscontrano nell'elaborare la simulazione dell'andamento dei livelli di pressione sonora e dell'impatto in facciata e sulla popolazione residente del rumore dovuto alle infrastrutture per il trasporto, sono dovute alla assenza principalmente di cartografie di riferimento e di informazioni e dati sulle sorgenti di rumore considerate nella particolare situazione, che siano complete ed adeguate alle impostazioni dei software dedicati ed alle esigenze di una corretta "messa a punto" dei modelli 3D degli "scenari" oggetto di studio.

In particolare si è potuto rilevare che:

La cartografia di riferimento disponibile sul territorio regionale siciliano non è adeguata alle caratteristiche richieste dalla esigenze dei sw di simulazione del rumore poiché non comprende oggetti in 3D necessari alla definizione:

- della morfologia del territorio, curve di livello e punti di quota;
- del tessuto degli insediamenti edilizi dell'area, i cui manufatti, edifici, attrezzature, oltre che definiti ciascuno con la propria altezza reale s.l.m. riferita alla linea di gronda, dovrebbero essere altresì distinti in relazione alla tipologia, ma in modo da risultare immediatamente "riconoscibili" dall'operatore;
- delle aree di attenuazione, aree verdi e delle barriere, naturali e/o artificiali;
- del tessuto delle infrastrutture stradali, ferroviarie che andrebbero distinte per tipologia e per le quali le caratteristiche geometriche dovrebbero essere definite in modo che il software

possa fornire una loro rappresentazione 3D in automatico: inoltre, specie per le strade, per ciascuna tipologia sarebbe opportuno definire le caratteristiche della pavimentazione stradale;

- degli insediamenti industriali e delle infrastrutture a supporto, nonché delle relative aree di pertinenza da differenziare in relazione al tipo di attività svolta;
- delle infrastrutture portuali ed aeroportuali e delle aree di pertinenza.

Sono carenti per numero e per mancanza di georeferenziazione i dati sul traffico veicolare o, più in generale, delle infrastrutture di trasporto: sarebbero necessari dati relativi non solo ai volumi di traffico e relativi valori della velocità media, distinti per tipologia di traffico di tipo “leggero” e “pesante”, valutati per tutte le fasce orarie e per i periodi diurno, serale e notturno previsti dalla normativa italiana ed europea in materia di inquinamento acustico.

Inoltre sarebbe importante oltre che necessario potere avere facilmente accesso ai dati relativi alla distribuzione della popolazione sul territorio oggetto di studio non solo su base censuaria ma anche per unità abitativa.

Rileviamo a questo punto altresì la necessità e l'opportunità di mantenere costantemente aggiornati gli strumenti cartografici di supporto ed i dati e le informazioni di cui si è detto in modo da potere provvedere, oltre che alla elaborazione di mappe acustiche anche e soprattutto degli strumenti urbanistici cogenti previsti dalle normative di riferimento, non solo i piani urbani del traffico ma anche gli strumenti “classici” della pianificazione urbanistica, PRG, PPE e che questi siano sempre caratterizzati da un buon livello di precisione e rappresentativi della situazione reale

Bibliografia

European Commission, *Guidelines for the Assessment of Indirect and Cumulative Impacts as well as Impact Interactions*, May 1999

CETUR, *Guide du bruit des transports terrestres - Prevision des niveaux sonores*, 1980, edizioni CETUR.

Moran Laura, Casini David, Poggi Andrea, *Fattori correttivi per i dati di emissione da utilizzare nei modelli previsionali di rumore stradale in ambito urbano*, 2005, atti del XXXII Convegno Nazionale AIA.

SETRA, CERTU, LCPC, CSTB, *Bruit des infrastructures routières. Méthode de calcul incluant les effets météorologiques. Version expérimentale. NMPB – Routes – 96*, 1997, edizioni CERTU.

Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN), *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure*, 2007, <http://ec.europa.eu/environment/noise/mapping.htm>