

Dalla classificazione acustica al piano di risanamento del Comune di Catania

Giuseppina Belcastro (*), Salvatore Casabianca(**), Maria Cristina Reitano (**),
Marco Leone (***)

(*) Direzione Ecologia e Ambiente, Comune di Catania – Responsabile P.O. Prevenzione Inquinamento di Natura Fisica - Via Pulvirenti, 4 - Catania Tel. 0957422764 – email: giuseppina.belcastro@comune.catania.it

(**) Fisico Dirigente A.R.P.A. Sicilia Struttura Territoriale di Catania - Via C. Ardizzone 35 – 95123 Catania
Tel. 0952545120 - email: scasabianca@arpa.sicilia.it, email: mcreitano@arpa.sicilia.it

(***) Ingegnere libero professionista – Piazza Ludovico Ariosto n°29 - 95100 Catania
Telef. 348/5561399, fax 095/501827 - email: ing.leone@gmail.com

Riassunto

Dal presente studio si vuole evidenziare la metodologia utilizzata dal Comune di Catania, per l'elaborazione del Piano di Risanamento Acustico, che costituisce lo strumento attuativo principale del Piano di Classificazione Acustico Comunale.

Le “Linee Guida per la classificazione in zone acustiche del territorio dei comuni della Regione Siciliana”, elaborato dall'ARPA Sicilia, in quanto ente strumentale della Regione siciliana, ed emanate dall'Assessorato per il Territorio e l'Ambiente con decreto dell'11/09/2007, hanno individuato le attività di pianificazione acustica di settore, conseguenti alla normativa nazionale ed in particolare: il Piano Comunale di Classificazione Acustica, lo Stato Acustico e il Piano di Risanamento Acustico. Il Decreto dell'Assessorato per il Territorio e l'Ambiente identifica e definisce il Piano di risanamento come un insieme di provvedimenti che siano in grado di conseguire gli obiettivi di una progressiva riduzione dei livelli di rumore sul territorio, al fine di raggiungimento dei valori limite indicati nella zonizzazione. Il piano serve quindi a definire gli interventi atti a ridurre lo stato di inquinamento del territorio, con particolare riferimento alle aree caratterizzate da maggiore criticità. Esso nasce dal confronto tra i dati acustici sperimentali (mappa del rumore) e valori limite massimi di livello sonoro previsti dalla classificazione acustica.

Il Consiglio comunale di Catania ha approvato nel marzo 2013 il Piano Comunale di Classificazione Acustica, il Piano di Risanamento Acustico e il Regolamento per la Tutela dall'Inquinamento Acustico.

Per la realizzazione del piano di risanamento e per l'elaborazione della mappa del rumore la metodologia utilizzata, si basa sull'utilizzo di un software previsionale di modellazione acustica, calibrato sui valori delle misure eseguite ed implementato in ambiente GIS.

L'utilizzo del sistema GIS con il modello di simulazione acustica ha permesso la realizzazione delle mappe previsionali del rumore ed ha consentito una migliore definizione delle aree per l'individuazione delle priorità di risanamento. In particolare, la possibilità di associare al modello previsionale acustico una gestione GIS delle informazioni connesse, ha consentito di effettuare analisi e valutazioni immediate circa gli effetti prodotti sulla popolazione dallo stato acustico esistente e dalle eventuali operazioni di risanamento da eseguire e risulta quindi particolarmente indicato sia per l'elaborazione delle mappe, sia soprattutto per la successiva verifica dei “Piani di Azione”.

Abstract

In this study we present the method used by the city of Catania, which has recently defined the acoustic classification, for the development of the recovery plan noise, which is the implementation phase of the Classification Plan Acoustic Hall.

The "Guidelines for the classification in noise zones of the territory of the municipalities of the Region of Sicily", developed by ARPA Sicily, as instrumental entity of the Sicilian Region, and issued by the Department for the Environment and Territory in 2007, have identified planning activities acoustic field, resulting from the national legislation and in particular: the Municipal Plan noise Classification, the State Tone and the noise Abatement Plan.

The decree dell'Assessorato for the Territory and the Environment identifies and defines the recovery plan as a set of measures that are able to achieve the objectives of a progressive reduction of noise levels in the area, in order to attain the limit values indicated in the zoning. The plan thus serves to define the actions required to reduce the state of pollution of the territory, with particular reference to areas characterized by greater criticality. It originates from the comparison between the experimental acoustic data (noise map) and maximum values of the sound level required by acoustic classification.

Catania City Council recently approved in March 2013, the Municipal Plan Noise Classification municipality, the Municipal Noise Abatement Plan and the Municipal Regulations for the protection against noise, presented by the Management Ecology and Environment on 2012.

For the mapping of the noise, which is based on the noise levels measured by the experimental measurements carried out, has been tested using a predictive acoustic modeling software, calibrated values of the measurements, and implemented in a GIS environment.

The use of the GIS system with the simulation model has allowed the realization of acoustic noise existing maps, and has enabled a better definition of areas for the identification of priorities for rehabilitation. In particular, the ability to associate with the forecasting model sound management of GIS-related information made it possible to carry out analysis and immediate feedback about the effects on the population of the state by any existing sound and clean-up operations to be performed and is therefore particularly suitable both for the mapping, and above all for the subsequent verification of "Action Plans".

Il GIS nell'elaborazione della mappatura acustica

Il Piano di Risanamento Acustico nasce dal confronto tra la mappa del rumore elaborata dalle misure acustiche sperimentali che rappresenta lo stato di fatto del clima acustico della città, e i limiti massimi di livello sonoro previsti dalla classificazione acustica del territorio.

Per la redazione del Piano di Risanamento Acustico, la metodologia utilizzata dal Comune di Catania, si basa nell'elaborazione della mappa del rumore, utilizzando un software previsionale di modellazione acustica, calibrato sui valori delle misure eseguite dei livelli di rumore rilevati ed implementato in ambiente GIS.

In particolare, gli strati informativi utili per la definizione del territorio e delle sorgenti sonore per realizzare la campagna di misure, sono stati inizialmente acquisiti e strutturati in ambienti GIS. In particolare, per le aree urbane è stata utilizzata la cartografia numerica in scala 1:2000 – Cart 2000- del Comune di Catania e per le aree "meno densamente edificate", la cartografia tecnica regionale scala 1:10.000 – ATA 0708- della Regione Sicilia.

Per le principali infrastrutture da trasporto sono stati utilizzati i dati del Sistema informativo territoriale della Regione Sicilia (SITRS).

I punti di misura sono stati individuati in ambiente GIS utilizzando una griglia regolare nelle zone più densamente abitate e in punti significativi delle vie di comunicazione nelle aree meno abitate e successivamente sono stati scelti ulteriori punti di misura in prossimità dei siti sensibili (scuole, ospedali, case di riposo) e nelle aree dove i residenti hanno lamentato inconvenienti acustici, causati sia da sorgenti fisse, sia da sorgenti mobili. Per i rilevamenti acustici sono stati utilizzati fonometri integratori-analizzatori statistici, conformi alla classe I ed alle norme indicate all'art.2 del Decreto 16/3/98, calibrando gli strumenti prima e dopo ogni ciclo di misure. Le misure sono state eseguite in assenza di precipitazioni atmosferiche e velocità del vento non superiore a 5 m/s., sia per integrazione continua, sia con tecnica di campionamento nelle diverse fasce orarie e in differenti condizioni di traffico. I microfoni degli strumenti, muniti di cuffia antivento, sono stati collocati ad almeno 1 metro dalla facciata degli edifici esposti e ad un'altezza di 4 metri dal suolo ed in molti casi, queste postazioni hanno coinciso con il bordo della carreggiata. Il fenomeno della propagazione sonora in area urbana altamente edificata risulta in genere particolarmente complesso, ne consegue che i livelli sonori rilevati al limite della carreggiata sono rappresentativi solo di aree, o meglio di edifici, che si affacciano sullo stesso tipo di strade e per tratti in cui le condizioni di traffico sono simili. Pertanto, nelle aree in cui non sono stati effettuati rilevamenti acustici, è stato adottato un criterio empirico, secondo la conoscenza del territorio comunale, assegnando lo stesso valore in dB(A) alle strade sulle quali insiste, in linea di massima, lo stesso volume di traffico veicolare, e che presentano analogie nell'edificato e nella sovrastruttura stradale. Complessivamente durante la campagna di misure sono stati effettuati circa 500 rilevamenti tra il 2001 e il 2010.

La mappa previsionale del rumore

Al fine di verificare e affinare la classificazione acustica così individuata e anche per il conseguente risanamento, è stato testato l'utilizzo di un software previsionale di modellazione acustica (IMMI prodotto dalla Wolfel - Hochberg, in dotazione all'ARPA Sicilia), calibrato sui valori delle misure eseguite, per la realizzazione di una mappa previsionale del rumore.

Anche se attualmente manca in Italia una reale normalizzazione delle procedure e dei modelli di calcolo da utilizzare, l'uso dei software previsionali rappresenta oggi il metodo più rapido per effettuare le analisi acustiche, utili per una efficace e rapida progettazione degli interventi di risanamento.

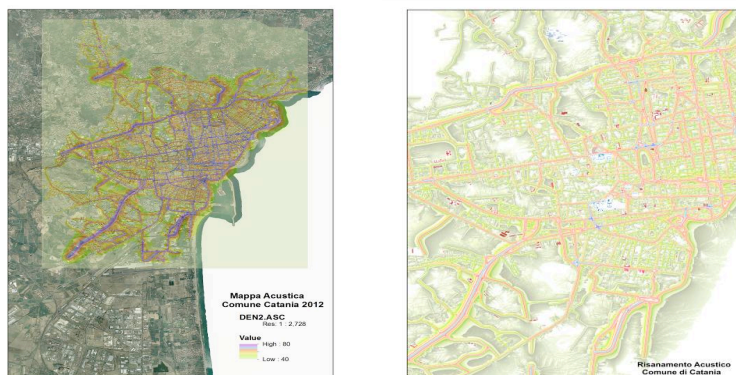


Figura 1. Mappa previsionale del rumore di Catania in scala 1:10.000 e 1:2.000.

Inizialmente sono stati acquisiti e strutturati in ambiente GIS gli strati informativi utili ai fini della realizzazione del modello acustico.

Per la definizione delle sorgenti sonore di studio, i dati sulla morfologia, sui ricettori e sulle infrastrutture, sono stati ricavati dalla cartografia numerica CTN, a scala 1:2.000, dell'Assessorato Territorio e Ambiente della Regione Sicilia. In particolare, nella realizzazione del modello digitale del terreno, sono stati utilizzati i "punti quota" in prossimità delle infrastrutture di trasporto, opportunamente interpolati con le linee di "quota terra" dell'edificato.

Successivamente sono state caratterizzate le sorgenti di rumore all'interno del software di simulazione, con le acquisizioni acustiche effettuate in campo.

In particolare, dalle misure sono stati ricavati i valori di potenza sonora lineare corrispondente all'arco stradale associato (L_w ,m). Il modello utilizzato per il calcolo del rumore è "NMPB/ XP S 31-133", evoluzione del modello pubblicato nel 1980 "Guide de Bruit" e della ISO 9613.

Tutti gli elementi "edificato" sono stati importati, distinguendo l'edificato a carattere residenziale, l'edificato industriale, gli edifici pubblici, gli edifici di particolare attenzione e gli edifici sensibili.

Per ogni edificio, considerato senza fonte di emissione e con coefficiente di riflessione superficiale esterno pari a 1, è stata indicata la destinazione d'uso e un valore di popolazione residente (utilizzando il dato "mq per abitante residente" del censimento ISTAT 2001) nel caso dell'edificato residenziale, e il numero esatto di occupanti nel caso degli edifici sensibili (scuole e ospedali).

Una volta realizzata la mappa acustica del rumore, che data l'estensione territoriale del Comune di Catania di circa 180 Km², ha richiesto approssimativamente due settimane di elaborazione, sono stati effettuati i calcoli di facciata per tutti gli edifici sensibili.

Dal software previsionale sono state così esportate sia le mappe acustiche del rumore in formato Gis che in formato Kmz. Le stesse mappe acustiche sono state successivamente utilizzate per confermare o meno le priorità delle aree da risanare. In tal senso sono state elaborate nel GIS, le schede relative al livello di dB(A) per ogni edificio sensibile, ed è stato ricavato il numero della popolazione esposta per le scuole e per gli ospedali.

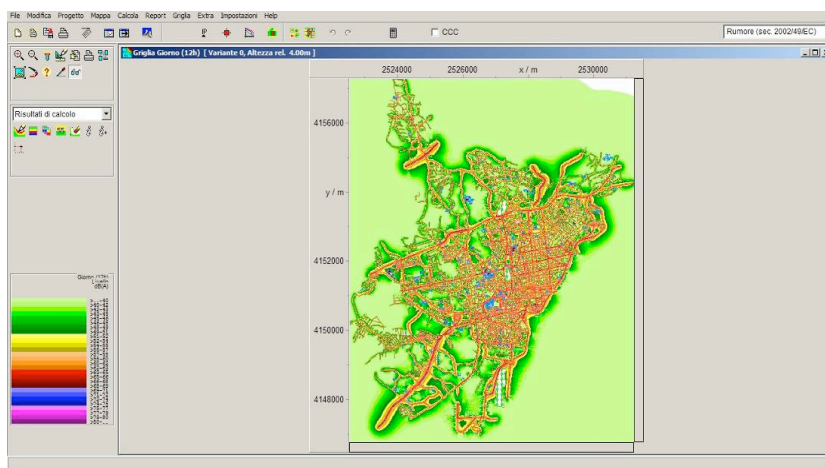


Figura 2. Mappa acustica elaborata all'interno del software di simulazione IMMI.

Il Piano di Risanamento Acustico

Per l'elaborazione del Piano di Risanamento acustico si è partiti dal confronto tra la mappa previsionale del rumore elaborata dalle misure acustiche sperimentali, che rappresenta lo stato di fatto del clima acustico della città, e i limiti massimi di livello sonoro previsti dalla classificazione acustica del territorio. Per l'individuazione delle priorità degli interventi di risanamento, è stata posta inizialmente l'attenzione sui cosiddetti recettori sensibili (scuole e ospedali) sviluppando delle tabelle, in cui sono state elencate tutte le strutture presenti nel territorio comunale, sulle quali intervenire ai fini del Risanamento acustico ed è stato ricavato un indice di priorità per evidenziarne le criticità maggiori.

Nel valutare il grado di criticità per i recettori di tipo "PS" (plessi scolastici) è stata individuata la metodologia seguente.

Inizialmente i recettori sono stati classificati in base all'ordine scolastico – asilo, scuola elementare, istituto comprensivo, scuola media inferiore, scuola media superiore.

Successivamente all'interno dell'ordine scolastico sono state privilegiate le scuole più esposte al rumore, utilizzando l'algoritmo di attenuazione:

$$Ad = 10 * \log(r_1 / r_2)$$

dove: r_1 nel nostro caso è uguale a 1; r_2 è la distanza dal recettore alla carreggiata che indica l'attenuazione in funzione della distanza dalla sorgente sonora.

Infine, è stato preso in considerazione il numero totale di alunni di ciascun edificio.

Per gli ospedali e le case di cura invece è stato utilizzato come criterio la classificazione in ordine decrescente in base all'esposizione al rumore prevista e, a parità, è stato preso in considerazione il numero dei posti letto.

Infine per confermare le priorità degli interventi di risanamento nei siti sensibili e nelle restanti aree, è stata prodotta la mappa delle criticità mediante il confronto tra la zonizzazione acustica e la mappa previsionale del rumore.

Conclusioni

Il Piano di Risanamento deve essere inquadrato in modo dinamico, poiché il tessuto acustico di una città è in continua evoluzione e sono quindi soggetti a modifica costante anche gli strumenti di programmazione, pianificazione e gestione di un territorio.

L'utilizzo del modello di simulazione acustica per la realizzazione della mappa del rumore esistente, pur non discostandosi di molto dalla mappa del clima acustico stimato precedentemente in modo empirico, ha consentito una più precisa definizione delle aree per l'individuazione delle priorità di risanamento. Soprattutto ha permesso di verificare lo stato delle aree suddette, velocemente e in modo automatico ai fini del risanamento.

Inoltre, la possibilità di associare al modello previsionale acustico una gestione GIS delle informazioni connesse, consente di effettuare analisi e valutazioni rapide circa gli effetti prodotti sulla popolazione dallo stato acustico esistente e dalle eventuali operazioni di risanamento da eseguire.

Risulta quindi particolarmente indicata sia per l'elaborazione della mappa del rumore, sia per la successiva verifica dei "Piani di Azione" e la verifica dell'efficacia delle scelte operate.

Per l'aspetto della divulgazione ed informazione alla popolazione, ritenuto di fondamentale rilevanza anche a livello normativo, nel presente studio è stata testata la possibilità di esportare i risultati ottenuti dalla mappatura acustica direttamente attraverso il web, su portali geografici online come Google Earth o Virtual Earth, che rappresentano ad oggi i sistemi informatici con maggior facilità di approccio per l'utenza.

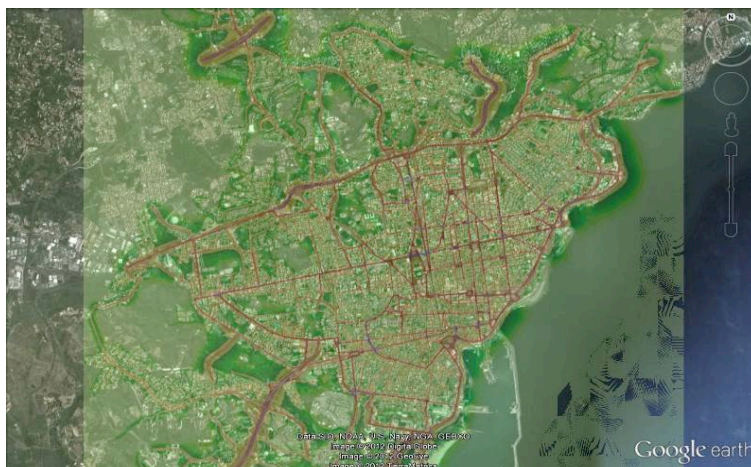


Figura 3. Mappa del rumore del Comune di Catania esportata in Google Earth.

In conclusione l'utilizzo dei modelli previsionali per la realizzazione della mappa acustica del rumore esistente, anche se non ancora normalizzati a livello nazionale, rappresenta oggi il metodo più veloce e preciso per l'individuazione e la verifica delle aree di intervento di risanamento, soprattutto se associati ad un sistema Gis.

Bibliografia

Parisi A., Belcastro G., Catanuso R., Casabianca S., Leone M., "Il software previsionale del rumore come strumento per il risanamento acustico della città di Catania" in *Atti del 39^o Convegno Nazionale AIA "Riflessioni e proposte per l'evoluzione della legislazione sul rumore ambientale"*. Accademia Nazionale dei Lincei, Palazzo Corsini. Roma. 4-6 luglio 2012.

Casabianca S., Reitano M.C., Puglisi A., Leone M., "La mappatura acustica strategica di aree vaste, Il caso dell'agglomerato urbano di Catania", in *Atti del Seminario GAA "La mappatura acustica strategica degli agglomerati urbani nel secondo ciclo di attuazione della Direttiva Europea 2002/49/CE"*, Pisa, 2 luglio 2011.

Leone L., Pulvirenti G., Reitano M.C., Spicuzza P. Leone M., "Applicazione della Direttiva Europea sul rumore ambientale (END) nella mappatura acustica da traffico veicolare dell'agglomerato urbano di Catania", in *Atti del Convegno Asita, Bari, 1 - 4 dicembre 2009*.

AA.VV.2013 Sito dell'ARPA - Sicilia. <http://www.arpa.sicilia.it/>