

MAPPATURA ACUSTICA E PIANI D'AZIONE ESPERIENZE DALLA PRIMA IMPLEMENTAZIONE DELLA END

Markus Petz (1), Andrea Cerniglia (2)

1) ACCON GmbH, Greifenberg / Germany

2) ACCON Italia S.r.l, Trento

1. Premessa

Tra il 2007 ed il 2010 in Europa sono state calcolate le mappe acustiche strategiche di molti agglomerati urbani, strade e ferrovie principali, aeroporti; conseguentemente al calcolo, le autorità preposte hanno cominciato a lavorare alla stesura dei piani d'azione. I risultati delle mappe acustiche strategiche sono costituiti prevalentemente in mappe acustiche e dati statistici relativi al numero di persone esposte, suddivise in classi di 5 dB; un'ulteriore informazione che è stata resa disponibile è relativa al numero di edifici, ospedali, scuole ed aree esposte al rumore, suddivise in classi di 10dB, anche se tuttavia quest'ultima informazione non è di grande aiuto per la stesura dei piani di azione.

Uno dei principali problemi riscontrati, relativo ai piani d'azione basati sulle mappe acustiche eseguite in accordo ai requisiti minimi richiesti, è legato al fatto che le mappe limitate alle sole strade principali (> 6 milioni di veicoli/anno) ed alle sole ferrovie principali (>60.000 convogli/anno) non sono sufficienti in relazione al numero di abitanti: circa il 90 % della popolazione vive infatti in prossimità di strade e ferrovie con flussi di traffico inferiori a quelli sopracitati. Per una corretta stesura dei Piani d'Azione, così come per la difesa delle aree quiete in accordo alla END, è quindi necessario considerare l'impatto acustico di tutte le sorgenti presenti.

Di conseguenza, anche molti agglomerati con numero di abitanti inferiore a 250.000 hanno deciso di preparare mappe acustiche più dettagliate, che considerino tutto il rumore rilevante generato dalla rete stradale e ferroviaria nella sua globalità.

2. Analisi acustica ed individuazione delle aree critiche

Come già affermato, al fine di identificare le aree maggiormente affette dal rumore e le porzioni delle infrastrutture responsabili dello stesso, si rendono quindi necessari accertamenti ed analisi più approfondite.

I metodi di seguito esposti, associati ad una efficiente rappresentazione grafica di alcuni parametri (il tutto basato sui dati disponibili ottenuti dalle mappe acustiche strategiche), permettono una analisi precisa delle aree critiche identificate, e consentono di quantificare la riduzione del rumore dovuta ai possibili interventi, associata ad una valutazione del rapporto costi/benefici delle diverse misure adottabili.

2.1 Edifici residenziali con livelli in facciata oltre i valori limite

Una semplice presentazione grafica che evidenzia gli edifici residenziali con livelli in facciata oltre i valori limite, fornisce certamente una prima indicazione delle aree di conflitto. Ad esempio, per la città di Starnberg, sono state create mappe che mostrano gli edifici residenziali sulle strade principali con livelli di facciata >70 dBA L_{den} o 60 dBA L_{night} in un colore, e livelli di facciata >65 dBA L_{den} o 55 dBA L_{night} in un altro colore.

2.2 Individuazione delle aree critiche utilizzando con sistema 'Noise Rating'

Mediante una semplice presentazione grafica non è però possibile condurre una analisi dettagliata ed una classificazione delle aree critiche identificate, E' ovvio come solamente un indicatore che tenga conto sia del numero delle persone disturbate sia del relativo livello di rumore a cui sono sottoposte, possa essere impiegato con successo per la classificazione delle aree critiche esistenti, e la conseguente quantificazione dell'effetto dei possibili interventi attuabili per la riduzione del rumore.

Nel caso specifico qui presentato si è applicata la teoria *Noise Score Rating* (come descritto in dettaglio in [2] e [3]). Nella pratica si è proceduto a calcolare i *Noise Scores* basati su L_{den} e numero di persone disturbate per mezzo della seguente funzione:

$$Y = \begin{cases} \sum_i n_i \cdot 10^{0.15(L_{den,i}-50)} & \text{if } L_{den,i} \leq 65 \text{ dB(A)} \\ \sum_i n_i \cdot 10^{0.30(L_{den,i}-57.5)} & \text{if } L_{den,i} > 65 \text{ dB(A)} \end{cases}$$

dove:

- Y Noise Score
- n_i Numero di persone. con $L_{den,i}$ alla facciata più esposta (o punto correlato)
- $L_{den,i}$ Indicatore alla facciata più esposta (o punto correlato) dell'edificio i

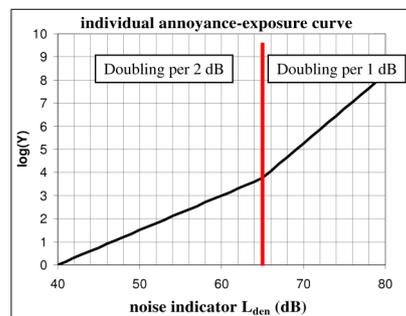


Figura 4 – Correlazione tra Noise Score Y e L_{den} per persona

Dalla formula è possibile rilevare come la funzione riportata dia un peso importante agli alti livelli di rumore considerati inaccettabili, dove i possibili danni per la salute dovuti alla elevata esposizione non possono essere esclusi a priori (vedi figura 4).

Questo approccio significa in pratica evidenziare e porre particolare attenzione alle aree affette dal problema. L'impiego della tecnica *Noise Score* consente inoltre una agevole identificazione delle aree critiche all'interno dell'area oggetto di studio.

Nel lavoro considerato, ACCON ha sviluppato un piano d'azione[9] finalizzato ad una sensibile riduzione del rumore nei siti considerati, che garantisce, su lungo periodo, (al minimo) condizioni di sicurezza all'interno dei soggiorni e delle camere da letto degli edifici acusticamente più esposti. Localmente sono anche state testate le possibili misure con maggior potenziale di riduzione del rumore. La tabella 2 mostra i principali interventi previsti nel primo piano di azione.

Tabella 2 – Misure decise nell'Action Plan della città di Starnberg (D)

M1	Installazione di un sistema di monitoraggio acustico per la comunicazione dei livelli di rumore al pubblico, e per la dimostrazione dell'efficacia degli interventi implementati.
M2	Limitazione della velocità a 30km/h di notte (fino alla realizzazione di M3)
M3	Asfalto a basso rumore (LOA) nella sezione 1
M4	Asfalto a basso rumore (LOA) nella sezione 2
M5	Asfalto a basso rumore (LOA) nelle sezioni da 3 a 11
M6	Programma per il miglioramento dell'isolamento acustico delle finestre, e installazione di un sistema di ventilazione meccanica (dove necessario)
M7	Restrizioni al passaggio di mezzi pesanti per la sezione 2, dopo la realizzazione di una nuova tangenziale, e la realizzazione di un tunnel

3. Valutazione ed ottimizzazione degli interventi

Al fine di elaborare la valutazione e l'ottimizzazione sia di ogni singolo intervento sia della loro combinazione, è stata elaborata un'analisi costi/benefici relativa alle diverse soluzioni possibili. Differenti scenari, come ad esempio lo stato di fatto e la previsione 2020 successiva alla realizzazione di un tunnel cittadino e di una nuova tangenziale, sono stati confrontati utilizzando il *Noise Score* ed il numero delle persone esposte ai valori superiori ai valori limite.

La figura 6 mostra gli effetti dell'impiego di un asfalto a basso rumore (LOA) nella sezione 1 (M3) utilizzando il criterio 'edifici con livelli in facciata' e 'numero di persone esposte' oltre i valori limite.

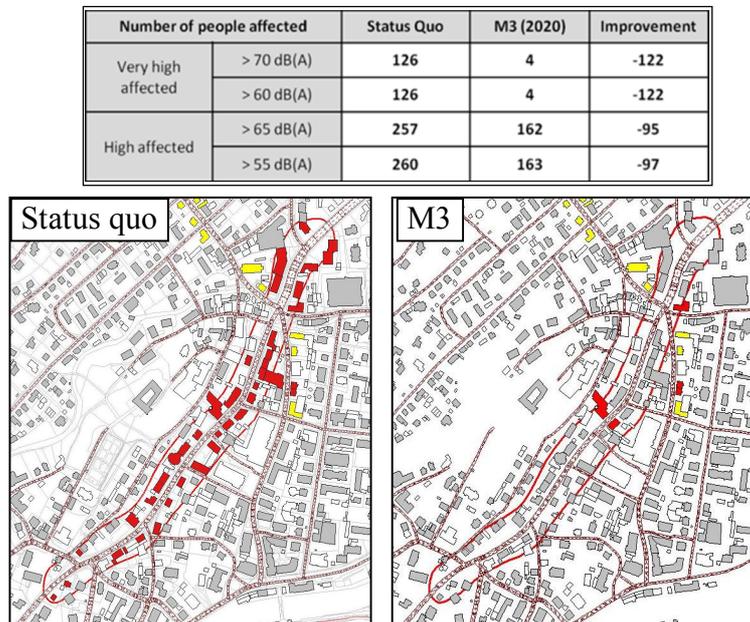


Figura 6 – Effetti dell'asfalto a basso rumore (LOA) nella sezione 1 (calcolati)
Edifici restanti eccedenti 70/60 dBA (rosso) e 65/55 dBA (giallo)

Dopo l'implementazione di M3, si prevede che il *Noise Score* della città di Starnberg verrà ridotto di circa il 18 %, passando da 5.6 milioni a 4.6 milioni

La figura 7 mostra il dato atteso sulla popolazione disturbata, attuando tutti gli interventi ipotizzati.

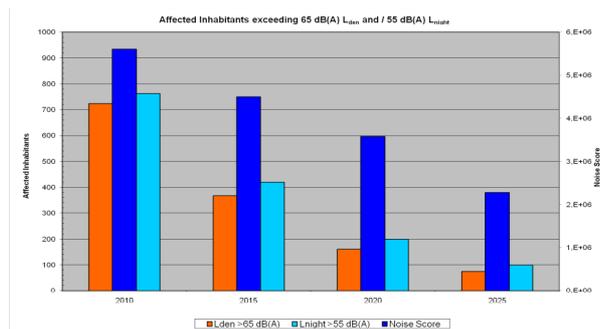


Figura 7 – Effetti calcolati relativi agli interventi

La valutazione dell'efficacia di tutti gli interventi decisi, è stata determinata mediante il ricalcolo dei livelli in facciata, previo l'inserimento dei nuovi parametri rilevanti dovuti all'influenza prevista per ogni singolo intervento. L'influenza delle nuove finestre con miglior isolamento acustico (e sistema di ventilazione) è stato considerato ipotizzando una riduzione di 15dB del livello in facciata L_{night} , ed una riduzione di 5dB L_{day} e $L_{evening}$, (pari ad una riduzione L_{den} di circa 7 dB).

4. Conclusioni

La procedura presentata, impiegata per la stesura dei piani di azione, include un approccio robusto e consistente alla modellazione acustica ed alla tecnica *Noise Scoring*. Con questo approccio è stato possibile fornire, alle amministrazioni ed ai cittadini, le informazioni relative ai costi/benefici dei diversi schemi di intervento possibili, sia a breve sia a lungo termine, così da assicurare che tutti i soggetti fossero coinvolti nelle proposte, e ne diventassero sostenitori.

5. Bibliografia

- [1] Petz M., *Lärmaktionsplanung in 9 Monaten*, Presentation on Noise Congress Baden-Württemberg 2007
- [2] Probst W., *Zur Bewertung von Umgebungslärm*, Zeitschrift für Lärmbekämpfung 04/2006, 105-115, 2006
- [3] Petz M./Stenman A./Desanghere G., *Detailed diagnostic of specific hot spots related to the particular attention areas of each site and related to people complaints*, Report D1.2 within the EU founded project Quiet City Transport, www.qcity.eu,
- [4] LAI – *Hinweise zur Lärmkartierung: Hinweise zur Lärmkartierung einschließlich Beratungsunterlage und Niederschrift zu TOP 9.3.1* der 112. Sitzung der Bund / Länderarbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz am 07. und 08. September 2006
- [5] *Lärmaktionsplanung, Informationen für Kommunen in Baden-Württemberg*, LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, www.lubw.de/servlet/is/21643, 2008
- [6] Desanghere G., *Consolidation - Action Plans – Dissemination, Part 1 - General measures for noise mitigation*, Report D6.2-Part 1 within the EU founded project Quiet City Transport, www.qcity.eu, 2007
- [7] Miedema H. / Borst H., *Rating environmental noise on the basis of noise maps* Report D1.5 within the project Quiet City Transport, www.qcity.eu, 2007
- [8] Petz M., *Action plan "template"*, Report D6.8 within the EU founded project Quiet City Transport, www.qcity.eu, 2009
- [9] M.Petz, *Lärmaktionsplan Stadt Starnberg*, ACB-4492/11, 2010; www.starnberg.de