

IL SISTEMA DI MAPPATURA ACUSTICA DINAMICA LIFE DYNAMAP

Patrizia Bellucci (1), Laura Peruzzi (2)

1) ANAS S.p.A. – Centro di Ricerca di Cesano, Roma, p.bellucci@stradeanas.it

2) ANAS S.p.A. – Centro di Ricerca di Cesano, Roma, l.peruzzi@stradeanas.it

SOMMARIO

Dynamap è un progetto LIFE che si propone di sviluppare un sistema di mappatura dinamica in grado di rilevare e rappresentare in tempo reale l'impatto acustico generato dalle infrastrutture stradali. Al fine di perseguire tale obiettivo è stato sviluppato un sistema di monitoraggio automatico, basato su sensori a basso costo e su uno strumento software implementato in ambiente GIS. In questa memoria è illustrata per grandi linee la struttura del sistema progettato per le due aree pilota di Roma e Milano.

1. Il progetto LIFE DYNAMAP

Dynamap è un progetto LIFE+ che si propone di sviluppare un sistema di mappatura acustica dinamica in grado di rilevare e rappresentare in tempo reale l'impatto acustico generato dalle infrastrutture stradali. Il progetto si inserisce nell'ambito della Direttiva 2002/49/CE (END) del Parlamento Europeo relativa alla valutazione e gestione del rumore ambientale con l'obiettivo di rendere più snello e meno costoso l'aggiornamento delle mappe acustiche, facilitare la divulgazione dei risultati e semplificare la reiterazione delle attività di mappatura attraverso la predisposizione di un sistema di acquisizione ed elaborazione dati integrato. Il sistema prevede l'utilizzo di sensori a basso costo che misurano direttamente il livello di pressione sonora generato dalla sorgente in corrispondenza di punti significativi della rete stradale e di un software di gestione, elaborazione e rappresentazione dei dati acquisiti basato su una piattaforma general purpose di tipo GIS per l'aggiornamento delle mappe in tempo reale.

Il sistema Dynamap contempla anche l'implementazione di alcune funzionalità uniche, come l'eliminazione delle interferenze prodotte da eventi anomali (sorvolo di aerei, passaggio di ambulanze a sirene spiegate, ecc.) e la possibilità di aggiornare il sistema con sensori dedicati al monitoraggio di altri indicatori (qualità dell'aria, condizioni meteorologiche, traffico, ecc.), per fornire una valutazione ambientale integrata delle aree impattate [1].

Per dimostrare la fattibilità della mappatura acustica in tempo reale, il progetto prevede la realizzazione di due impianti dimostrativi in altrettante aree pilota situate nelle città di Roma e Milano, rappresentative dei principali contesti urbani ed extraurbani.

In particolare, la prima area pilota è situata in una porzione significativa della città di Milano, caratterizzata da differenti scenari acustici e di traffico, propri della rumorosità dell'intero agglomerato.

La seconda area pilota si sviluppa lungo il Grande Raccordo Anulare (GRA – Autostrada A90) di Roma, rappresentativo delle principali condizioni sonore extraurbane.

2. Il sistema DYNAMAP

Dynamap è un sistema esperto composto da 2 componenti principali:

- una componente hardware, costituita da una rete di sensori installati lungo l'infrastruttura stradale e da un sistema di trasmissione, raccolta ed elaborazione dati;
- una componente software, costituita da una piattaforma GIS-WEB open-source in grado di elaborare e visualizzare i dati acquisiti, aggiornare le mappe e comunicare con il pubblico.

La Figura 1 mostra una schematica rappresentazione del sistema Dynamap [2].

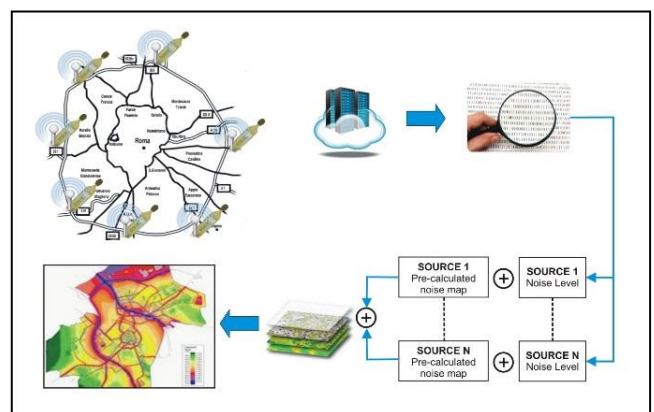


Figura 1 - Rappresentazione schematica del Sistema Dynamap.

2.1 La rete di monitoraggio

La rete di monitoraggio è costituita da due tipologie di dispositivo di rilievo acustico a basso costo specificamente sviluppati per il progetto:

- un dispositivo con elevata capacità di calcolo, in grado di eseguire anche analisi spettrali, da utilizzare in contesti complessi;
- un dispositivo a bassa capacità di calcolo, in grado di eseguire solo un limitato numero di operazioni, da utilizzare in scenari ambientali più semplici.

Entrambi i dispositivi sono realizzati con microfoni a basso costo, schede elettroniche con componenti audio di elevata qualità e processori di diverso tipo.

I dispositivi ad elevata capacità di calcolo implementano dei veri e propri microcomputer che possono essere interrogati e riprogrammati da remoto, ma con consumi che non ne consentono il funzionamento in assenza di collegamento alla rete elettrica.

I dispositivi a bassa capacità di calcolo utilizzano, invece, dei processori a basso consumo che possono essere anche alimentati da pannelli solari e batterie.

In figura 2 è illustrato il set di dispositivi ad elevata capacità di calcolo realizzati per l'area pilota di Roma.



Figura 2 – Dispositivi di monitoraggio acustico realizzati per il sito di Roma.

Entrambi i dispositivi eseguono una parziale pulizia del segnale rilevato attraverso un apposito algoritmo denominato ANED (Anomalous Noise Events Detection).

2.2 La piattaforma GIS-WEB

La visualizzazione delle mappe di rumore e dei dati rilevati dai dispositivi è affidata ad una piattaforma GIS-WEB, anch'essa sviluppata nell'ambito del progetto [3].

La piattaforma è strutturata su layer che visualizzano i diversi tipi informazione: mappe dinamiche, mappe statistiche, dati sulla popolazione e le abitazioni esposte, dati rilevati dai sensori in tempo reale e statistiche sullo storico, piani di azione ed interventi programmati. L'accesso al set completo di layer è consentito solo agli utilizzatori autorizzati, mentre al pubblico sono accessibili mappe realizzate con un indicatore lineare di facile comprensione (l'indice Harmonica), informazioni sugli interventi programmati e moduli di comunicazione per la progettazione partecipata.

In figura 3 è mostrato uno screenshot dell'applicativo Noisemote sviluppato per la gestione dei dati rilevati dai dispositivi. L'applicativo permette di visualizzare i dati in tempo reale, i dati storici ed i dati statistici riferiti a diversi indicatori: LAeq (diurno, serale, notturno), Lden e livelli percentili su intervalli temporali selezionati dall'utente.

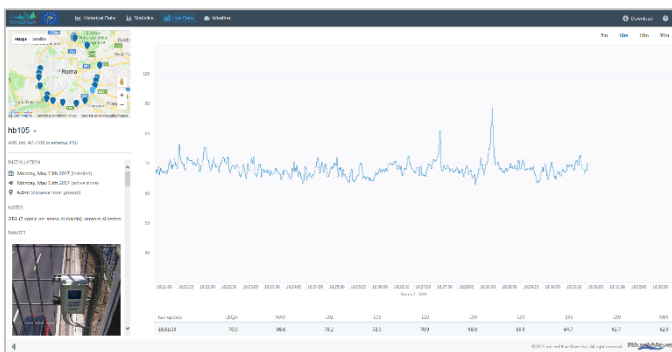


Figura 3 – Screenshot dell'applicativo Noisemote in modalità visualizzazione dati in tempo reale.

In figura 4 è riportato un analogo screenshot che mostra l'applicativo in modalità di visualizzazione dei dati statistici.

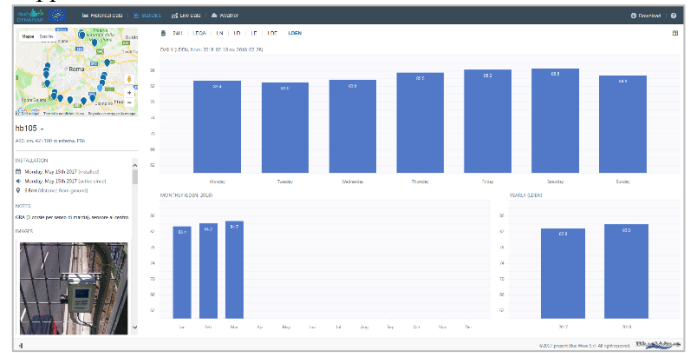


Figura 4 – Screenshot dell'applicativo Noisemote in modalità dati statistici.

In figura 5 è riportata una porzione della mappa dinamica relativa all'area pilota di Roma pubblicata dalla piattaforma GIS-WEB con una frequenza di aggiornamento di 30 s.

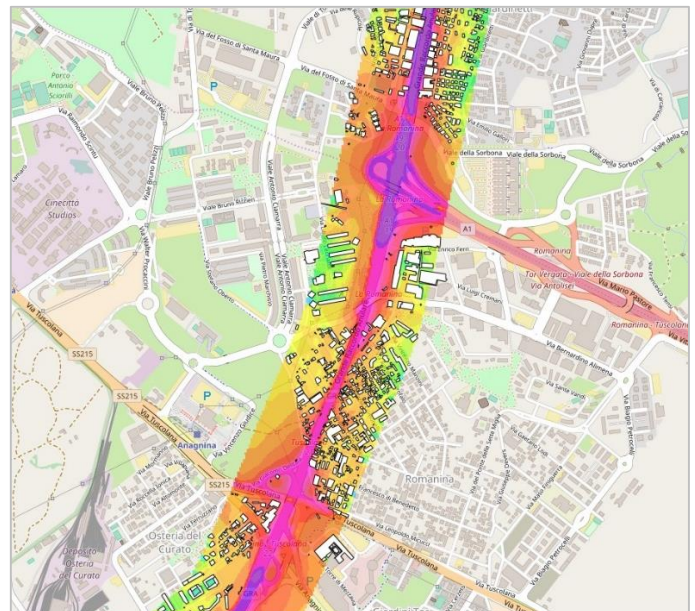


Figura 5 – Porzione di mappa dinamica relativa all'area pilota di Roma.

3. Prossimi sviluppi e considerazioni conclusive

Il progetto Dynamap si trova ad oggi nella fase di sperimentazione, dedicata alla valutazione dell'accuratezza e affidabilità del sistema. I prossimi sviluppi prevedono un'analisi di sostenibilità del sistema per applicazioni su vasta scala e l'individuazione delle sue possibili applicazioni. Si stima che l'automazione del processo di mappatura consentirà di contenere tempi e costi di aggiornamento delle mappe.

4. Ringraziamenti

Questa ricerca è stata parzialmente finanziata dalla Commissione Europea nell'ambito del progetto LIFE13 ENV/IT/001254 Dynamap.

5. Bibliografia

- [1] Bellucci P., Peruzzi L., Coppi P., Radelli S., *Mappe dinamiche in tempo reale*, Le Strade, Giugno 2015, pp. 108-111
- [2] Bellucci, P., Peruzzi, L. and Zambon, G., *LIFE DYNAMAP: an overview of the project after two years working*, Atti della Conferenza Internoise 2016, Amburgo, Germania, 21-24 Agosto 2016
- [3] Bellucci, P., Peruzzi, L. and Zambon, G., *LIFE DYNAMAP: making dynamic noise maps a reality*, Atti della Conferenza Euronoise 2018, Creta, Grecia 28-31 Maggio 2018.