

## PROGETTO DYNAMAP: IMPLEMENTAZIONE DELLA RETE DI MONITORAGGIO NELL'AREA PILOTA DI MILANO

Mattia Grampella (1), Simone Radaelli (2), Paola Coppi (2)

1) Comune di Milano, Milano, mattia.grampella@comune.milano.it

2) Agenzia Mobilità Ambiente e Territorio AMAT, Milano, simone.radaelli@amat-mi.it, [paola.coppi@amat-mi.it](mailto:paola.coppi@amat-mi.it)

### SOMMARIO

Contenuto della presente memoria è la descrizione della metodologia adottata per la fase di implementazione della rete di monitoraggio nell'area pilota di Milano ai fini della realizzazione delle mappe dinamiche previste dal progetto LIFE 13 ENV/IT/001254 Dynamap. L'area pilota coincide con il Municipio 9 del Comune di Milano, porzione dell'agglomerato urbano caratterizzata da infrastrutture stradali e numerose altre attività acusticamente rilevanti che rendono la procedura per la scelta dei punti di installazione dei dispositivi di monitoraggio estremamente complessa. Lo scopo del presente lavoro è quello di mostrare i criteri adottati nella procedura di scelta dei siti. Il criterio principale si basa sugli esiti dello studio svolto dall'Università Bicocca nell'ambito delle azioni preparatorie relativo all'analisi statistica dei flussi di traffico per la caratterizzazione del reticolo stradale dell'area pilota. In particolare vengono illustrate le soluzioni intraprese sia nell'organizzazione delle priorità per la scelta del sito, sia nelle criticità sito specifiche per l'installazione delle componenti delle centraline di monitoraggio.

### 1. Introduzione

Il progetto Dynamap prevede lo sviluppo di una rete di sensori a basso costo per la mappatura di rumore in tempo reale delle infrastrutture stradali. Tale rete di monitoraggio è implementata su due aree pilota, la prima rappresentativa di un ambiente urbano, coincidente con il Municipio 9 del Comune di Milano, la seconda descrittiva una grande arteria autostradale. In questo caso si è scelta l'autostrada A90 a Roma (Grande Raccordo Anulare). Complessivamente sono previste ventiquattro installazioni nel Municipio 9 di Milano.

Questa azione del Progetto LIFE riguarda l'insieme di procedure per la scelta e l'installazione dei dispositivi all'interno dell'area pilota di Milano. La zona di studio, precedentemente selezionata attraverso un'azione del progetto Dynamap [1], è una porzione dell'agglomerato urbano caratterizzata da infrastrutture stradali a elevati flussi di traffico e numerose altre attività acusticamente rilevanti, che rendono complessa la procedura per la scelta dei punti di installazione dei dispositivi. Nella presente memoria vengono illustrate le soluzioni intraprese sia nell'organizzazione delle priorità per la scelta del sito, sia nelle criticità sito specifiche per l'installazione delle componenti delle centraline di monitoraggio.

#### 1.1 Caratterizzazione degli archi stradali

Il criterio principale per la selezione di un edificio idoneo per l'installazione di una centralina di monitoraggio si basa sugli esiti dello studio svolto dall'Università Bicocca[2], partner nel progetto Dynamap, nell'ambito delle azioni preparatorie relative all'analisi statistica dei flussi di traffico per la caratterizzazione del reticolo stradale dell'area pilota. Sulla base delle ricerche effettuate, il reticolo stradale della zona pilota è stato suddiviso in sei gruppi caratterizzati da andamenti dei flussi di traffico simili. Ogni arco di strada facente parte del gruppo è stato classificato sulla base del valore di delta  $\delta$  definito dalla seguente formula:

$$\delta = x - \bar{x} \text{ dove } x = \text{Log } T_T$$

X è il parametro non acustico individuato come rappresentativo per la suddivisione degli archi stradali nei sei gruppi. La scelta dei siti è stata quindi orientata alla scelta di archi stradali

che sono risultati tra le prime posizioni nel ranking così ottenuto per i singoli gruppi aventi un valore di delta basso

Tabella 1 – valori soglia del parametro non acustico per i singoli gruppi di archi

Gruppo	$\delta$
A	0,339
B	0,446
C	0,375
D	0,285
E	0,196
F	0,178

#### 1.2 La centralina di monitoraggio

Il dispositivo per l'acquisizione dei livelli sonori è stato sviluppato nell'ambito del Progetto Dynamap [3]. La centralina di monitoraggio è costituita da un mini-PC dotato di SIM per la trasmissione di dati, contenuto in una scatola rettangolare a parete in policarbonato di dimensioni 15x11x7cm. Il dispositivo è collegato a un microfono low-cost. Il consumo totale risulta limitato pari a 13.14 kWatt/anno.



Figura 1 - Esempio di centralina di monitoraggio Progetto Dynamap.

### 1.3 Parametri ausiliari per la selezione dei siti di installazione

La prima fase della selezione degli archi stradali, basata su elaborazioni statistiche, ha portato all'eliminazione di tutte le strade con valori di  $\delta$  troppo elevati e quindi troppo distanti dal valore medio rappresentativo il gruppo di strade.

Il campione di dati residuo da questa prima selezione è stato importato in un software GIS per la comparazione con parametri spaziali e altre informazioni riguardanti l'area pilota. In particolare, sono stati sovrapposti gli archi con gli strati informativi descrittivi tutti i servizi pubblici (scuole, uffici, ospedali, caserme..) presenti sul territorio, in modo da selezionare solo le vie che presentano edifici pubblici o a uso pubblico. Nel caso in cui due archi abbiano evidenziato le stesse caratteristiche sia di compatibilità statistica che di presenza di strutture pubbliche, la scelta del sito si è indirizzata sulla base di un criterio di distribuzione spaziale omogenea delle installazioni, in modo da coprire la maggior parte della superficie dell'area pilota.

## 2. Siti

Per favorire il proseguimento del monitoraggio acustico anche oltre i termini previsti dalla durata del progetto, l'amministrazione comunale di Milano ha optato per selezionare esclusivamente edifici pubblici o a uso pubblico. Su un totale di ventiquattro installazioni i siti di proprietà comunale sono sette.

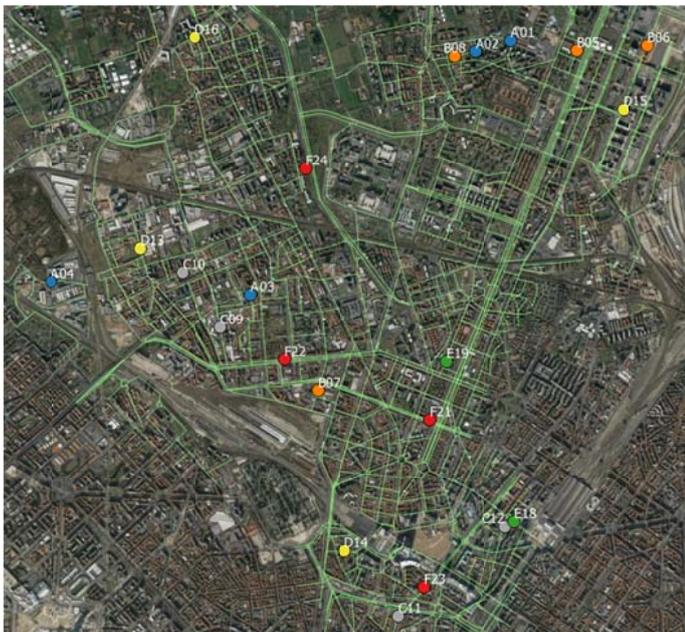


Figura 2 – Immagine dell'area pilota di Milano con indicazione dei siti selezionati per il monitoraggio suddivisi per gruppo di strade

## 3. Caratteristiche installazione

Nella maggioranza dei siti (ventuno) la centralina sarà posizionata in facciata all'edificio a un'altezza di circa 4 metri, in modo da rispettare i criteri per la modellizzazione delle mappe acustiche richiesta dalla Direttiva Europea 49/2002 [4]. In tre edifici (siti E17, E18 e F23), a causa della presenza di vincoli artistici e di distanze elevate dalla strada, il dispositivo sarà installato su un palo ancorato alla cancellata per mantenere l'altezza a quattro metri. Per ognuno dei casi è stato predisposto l'allacciamento alla rete elettrica, garantendo l'indipendenza della centralina dal resto dell'impianto e dove necessario si è proceduto alla modifica del progetto.



Figura 3 – Esempio di uno dei siti individuati per l'installazione di una centralina per il progetto LIFE Dynamap

## 3.1 Conclusioni

La procedura per l'installazione delle centraline di monitoraggio è il risultato di un insieme di azioni sia a livello scientifico attraverso l'utilizzo di analisi statistiche e elaborazioni di dati geografici, che di semplice intervento tecnico/ amministrativo. L'obiettivo previsto è l'installazione dei primi dodici dispositivi entro la fine del mese di maggio 2017 per concludere l'insieme delle installazioni entro luglio 2017.

## 4. Bibliografia

- [1] Radaelli S., Coppi P., *The Life Dynamap Project: Automating the process for pilot area location*, International Conference ICSV 2015, Florence July 2015.
- [2] Zambon G., Benocci., Brambilla G., *Cluster categorization of urban roads to optimize their noise*, Environmental Monitoring and Assessment 2015.
- [3] Nencini L., *Dynamap monitoring network hardware development*, International Conference ICSV 2015, Florence July 2015
- [4] European Commission, Directive 49/2002 Environmental Noise Directive, END