

## PROGETTO LIFE MONZA: PRIMI RISULTATI DELLE AZIONI TOP-DOWN

Francesco Borchì (1), Chiara Bartalucci (1), Monica Carfagni (1), Raffaella Bellomini (2), Sergio Luzzi (2), Salvatore Curcuruto (3), Rosalba Silvaggio (3), Enrico Mazzocchi (3), Carlo Nicola Casati (4), Carlo Maria Nizzola (4)

1) Dipartimento di Ingegneria Industriale – Università degli Studi di Firenze, Firenze, francesco.borchì@unifi.it

2) Vie En.Ro.Se Ingegneria s.r.l, Firenze, raffaella.bellomini@vienrose.it

3) ISPRA, Roma, salvatore.curcuruto@isprambiente.it

4) Comune di Monza, Monza, cncasati@comune.monza.it

### SOMMARIO

Il progetto LIFE MONZA ha l'obiettivo di ridurre i livelli medi di rumore nel quartiere Libertà della città di Monza attraverso azioni bottom up e top-down. Nella presente memoria sono riportati i primi risultati ottenuti dall'implementazione degli interventi top-down (creazione di una zona a traffico limitato per impedire l'accesso ai mezzi pesanti, realizzazione di interventi di limitazione della velocità dei veicoli, sostituzione dell'asfalto con una tipologia a bassa rumorosità).

### 1. Introduzione

Il progetto LIFE MONZA (Methodologies fOr Noise low emission Zones introduction And management) ha l'obiettivo di sviluppare un metodo facilmente replicabile e le relative linee guida per l'identificazione e la gestione delle Noise Low Emission Zones (Noise LEZ). Il progetto sperimenta nuove azioni di gestione specifiche per le Noise LEZ, quali interventi bottom-up e top-down, oltre a sistemi di monitoraggio smart del rumore nel quartiere Libertà della città di Monza, selezionato come area pilota. Riguardo gli interventi top-down già realizzati, essi sono costituiti nella stesura di un nuovo asfalto a bassa rumorosità, nella realizzazione di interventi di riduzione della velocità e nella limitazione del traffico pesante in corrispondenza del Viale della Libertà.

Per quanto riguarda la stesura dell'asfalto a bassa rumorosità, realizzata a settembre 2018, questa ha interessato un tratto di circa 1 km del Viale della Libertà (Fig. 1). Come strato di usura è stata utilizzata una pavimentazione "dense-graded" a tessitura ottimizzata. Si tratta di un asfalto chiuso, non poroso, per il quale è previsto un abbattimento del rumore di 3-4 dB(A) in condizioni di traffico scorrevole e un periodo di efficienza pari ad almeno 5 anni. Tale tipologia di manto stradale è stata progettata e testata dalla Regione Toscana su strade provinciali con caratteristiche di traffico scorrevole nell'ambito del "Progetto Leopoldo" [1].



Figura 1 – Tratti di stesa di pavimentazione a bassa rumorosità su Viale della Libertà.

Relativamente agli interventi di riduzione della velocità, questi hanno previsto la realizzazione di un attraversamento pedonale rialzato e opportune risagomature della strada per la riduzione di larghezza della carreggiata. Infine, relativamente alla limitazione dei mezzi pesanti, a partire dal 21 gennaio 2019 è stato impedito per sei mesi l'accesso al Viale Libertà ai mezzi pesanti superiori a 3.5 tonnellate, mentre nel periodo luglio-ottobre 2019 la limitazione riguarderà solamente i veicoli superiori a 7.5 tonnellate.

### 2. Monitoraggio acustico nell'area pilota

Il monitoraggio acustico dell'area pilota è stato pianificato sia nello scenario ante-operam che nello scenario post-operam, sia attraverso l'utilizzo di catene di misura in classe I sia mediante un nuovo sistema di monitoraggio a basso costo sviluppato all'interno del progetto Life MONZA.

I monitoraggi con catene di misura in classe I hanno previsto la realizzazione di campagne di misura di durata settimanale (affiancate da misure di traffico) nei periodi primaverile/estivo e autunnale/invernale. Queste ultime hanno compreso campagne di monitoraggio di lungo termine di durata settimanale con centraline fonometriche e di breve termine (SPOT) di durata pari ad un'ora. Per quanto riguarda invece la rete di sensori a basso costo, sono stati installati 10 sensori, 3 dei quali in corrispondenza del Viale Libertà e gli altri distribuiti il più possibile uniformemente nel quartiere. I sensori, le specifiche tecniche dei quali sono state definite in [2], monitorano il rumore in continuo a partire da giugno 2017.

In figura 2 Si riportano le postazioni di monitoraggio con centraline fonometriche in classe I e le postazioni di monitoraggio con sensori a basso costo.

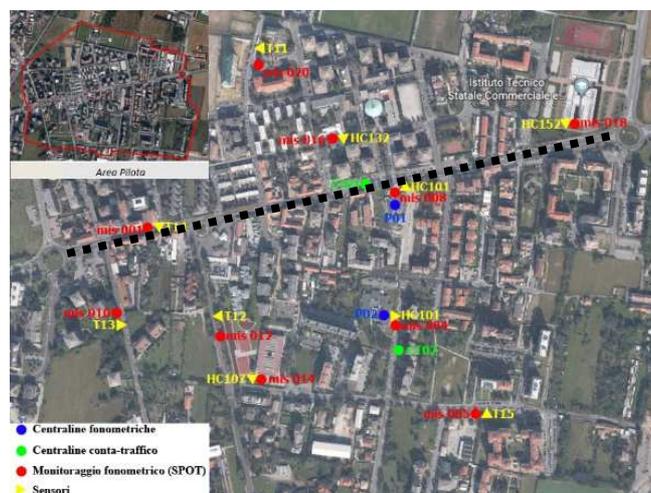


Figura 1 – Planimetria con indicazione dell'area pilota, delle postazioni di monitoraggio del rumore e del tratto di Viale della Libertà oggetto degli interventi top-down (linea tratteggiata).

### 3. Risultati ottenuti

Nella presente sezione vengono illustrati i risultati ottenuti in termini di riduzione dei livelli medi di rumore misurati con le centraline fonometriche in classe I (§ 3.1) ed il confronto tra i livelli medi di rumore misurati dal sistema a basso costo e dal sistema di misura in classe I nei periodi ante e post-operam (§ 3.2).

#### 3.1 Risultati ottenuti con il sistema di misura tradizionale

In riferimento alla campagna di misura a lungo termine condotta mediante l'utilizzo di strumentazione tradizionale in classe I, è stato effettuato un confronto, in termini di livelli di rumore misurati in corrispondenza del sensore posto su Viale della Libertà, tra l'attività di monitoraggio svolta nel periodo invernale negli scenari ante-operam (novembre 2017) e post-operam (gennaio 2019). In figura 3 si riporta un confronto relativo ai valori giornalieri, mentre in tabella 1 si riportano i livelli medi settimanali rilevati negli scenari ante e post operam.

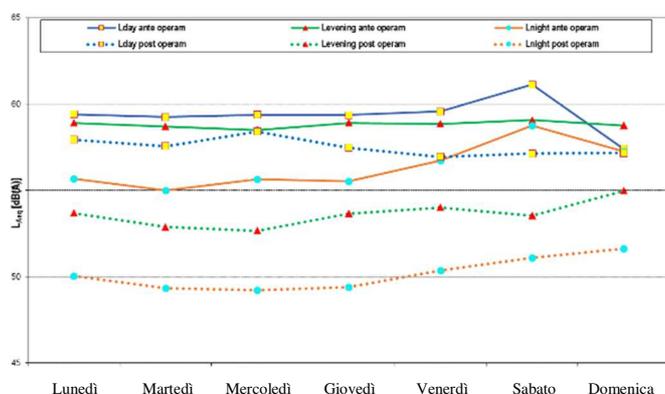


Figura 3 – Confronto tra i livelli di rumore giornalieri (Lday, Levening, Lnight) rilevati nel periodo invernale negli scenari ante e post-operam.

Tabella 1 – Attenuazioni determinate in base al confronto tra i livelli di rumore settimanali (Lday, Levening, Lnight) rilevati negli scenari ante e post-operam.

	Periodo	Lday (06-20) [dB(A)]	Levening (20-22) [dB(A)]	Lnight (22-06) [dB(A)]
Strumento classe I	Nov-17	59.5	58.8	56.5
	Gen-19	57.5	53.7	50.3
Differenza		2	5.1	6.2

Con riferimento ai dati sui flussi di traffico, sulla base del conteggio dei flussi di traffico effettuati negli scenari ante e post operam, è possibile affermare che, nel periodo diurno, esiste un ottimo allineamento tra i dati degli scenari ante e post-operam. Anche nei periodi serale e notturno le deviazioni dei flussi di traffico tra gli scenari ante e post-operam sono di piccola entità (inferiori al 10%). Questo risultato conferma che l'attenuazione osservata è essenzialmente dovuta agli interventi realizzati. In particolare, dai risultati riportati in tabella 1 si evidenzia un'ottima attenuazione nei periodi serale e notturno probabilmente dovuta alla presenza, in questi periodi, di un flusso di traffico fluido, tale da massimizzare le prestazioni dell'intervento di pavimentazione a bassa rumorosità.

#### 3.2 Confronto tra i risultati ottenuti con il sistema di misura a basso costo e con la strumentazione in classe I

In tabella 2 vengono riportati i risultati ottenuti nella stessa settimana di monitoraggio ante e post operam con il sensore a basso costo (posizione "HC101" in figura 2) e con la catena di misura in classe I (posizione "P01" in figura 2).

Tabella 2 – Confronto dei livelli settimanali fra sensore a basso costo e microfono in classe I.

	Periodo	Lday (06-20) [dB(A)]	Levening (20-22) [dB(A)]	Lnight (22-06) [dB(A)]
Strumento classe I	Nov-17	59.5	58.8	56.5
Sensore a basso costo	Nov-17	64.6	62.5	59.2
Differenza		5.1	3.7	2.7
Strumento classe I	Gen-19	57.5	53.7	50.3
Sensore a basso costo	Gen-19	60.4	57.0	53.0
Differenza		2.9	3.3	2.7

I risultati del monitoraggio del rumore effettuato nello scenario post-operam evidenziano una differenza uguale e costante, di circa 3 dB, tra i livelli di pressione sonora misurati dal sensore a basso costo ed il sistema di misura in classe I in tutti i periodi analizzati (giorno, sera e notte). Questa differenza è giustificata dalla diversa posizione dei microfoni: il sensore a basso costo è posto in facciata all'edificio mentre il microfono in classe I è posto in copertura dello stesso edificio. Nelle misurazioni del novembre 2017, nei periodi "Giorno" e "Sera" ci sono deviazioni maggiori a 3 dB, probabilmente dovute alle attività svolte nelle vicinanze del sensore a basso costo. Conseguentemente, l'unico periodo ritenuto utilizzabile per un confronto dei dati ante e post-operam risulta quello notturno. Tale confronto, riportato in tabella 3, mostra un ottimo allineamento delle attenuazioni ottenute dai due diversi sistemi di misura.

Tabella 3 - Attenuazioni determinate in base al confronto tra i livelli di rumore settimanali notturni (Lnight) rilevati negli scenari ante e post-operam sul sensore a basso costo e sul microfono in classe I.

Periodo	Catena misura classe I Lnight (22-06) [dB(A)]	Sensore basso costo Lnight (22-06) [dB(A)]
Nov-17	56.5	59.2
Gen-19	50.3	53.0
Differenza	6.2	6.2

### 4. Conclusioni

In questo lavoro vengono illustrati i primi risultati delle attività top down svolte nell'area pilota del progetto LIFE Monza.

A conclusione dell'analisi effettuata, gli interventi realizzati sul Viale Libertà forniscono ottimi risultati in termini di abbattimento del rumore da traffico stradale. In particolare, in termini di monitoraggio del rumore con strumentazione in classe I, la riduzione in termini di livelli di pressione sonora misurati nel periodo diurno, tra ante e post-operam, è pari a 2 dB(A). Nel periodo "serale" e "notturno" tale riduzione raggiunge 5-6 dB(A). Inoltre, ripetendo la stessa analisi basata sul sensore a basso costo, è possibile osservare un ottimo allineamento tra le differenze di livello di rumore ottenute tra i due diversi sistemi di misura. Dal confronto dei risultati ottenuti si può dedurre come anche il sistema a basso costo sia affidabile per valutare le prestazioni acustiche degli interventi.

### 5. Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare tutti coloro che hanno sostenuto questa ricerca, in particolare la Commissione Europea per il suo contributo finanziario al progetto MONZA nell'ambito del programma LIFE+2015.

### 6. Bibliografia

- [1] D.G.R. Toscana n. 157, *Risultati del progetto Leopoldo. Conoscenze acquisite sulle pavimentazioni stradali e linee guida regionali*, 11 marzo 2013.
- [2] Bartalucci C., Bellomini R., Borchi F., Carfagni M., Furferi R., Governi L., Lapini A., Luzzi S., Nencini L., *The smart noise monitoring system implemented in the frame of the Life MONZA project*, in Atti del Convegno Euronoise, 2018.