

IL PROGETTO LIFE SILENT: INNOVAZIONE E SOSTENIBILITA' PER LA MITIGAZIONE DEL RUMORE STRADALE E FERROVIARIO IN AMBIENTI URBANI COMPLESSI

Patrizia Bellucci (1), Francesca Ciarallo (1)

1) ANAS S.p.A. Direzione Servizi alla Produzione, PMO Ricerca e Sviluppo, Roma, p.bellucci@stradeanas.it, f.ciarallo@stradeanas.it

SOMMARIO

Il progetto LIFE SILENT mira a sviluppare soluzioni innovative e sostenibili per ridurre il rumore stradale e ferroviario in ambienti urbani complessi. Attraverso l'utilizzo di tecnologie avanzate e materiali eco-compatibili, il progetto si propone di migliorare la durabilità delle pavimentazioni stradali, sviluppare barriere acustiche basse più efficaci e definire procedure gestionali per l'implementazione di misure di mitigazione del rumore. L'obiettivo ultimo è promuovere una migliore qualità della vita nelle comunità urbane, garantendo allo stesso tempo un ambiente più sostenibile e salubre.

1. Il Progetto LIFE SILENT

Il progetto LIFE SILENT [1] ha come obiettivo generale lo sviluppo di soluzioni sostenibili ed eco-compatibili per mitigare le immissioni sonore prodotte dal traffico stradale e ferroviario in ambienti urbani complessi. La mitigazione del rumore in tali ambienti generalmente esclude l'uso di soluzioni che possano interferire con il contesto urbano, come le barriere antirumore, per molteplici motivi. In primo luogo, la prossimità dei ricettori alla sorgente di rumore. In secondo luogo, l'impatto visivo. Le barriere antirumore riducono la visibilità dell'ambiente circostante e la circolazione dell'aria, causando un aumento della temperatura locale (specialmente in estate) e disagi alla popolazione residente. Per questo motivo, i principali stakeholder e, in primis, la Commissione Europea raccomandano l'uso di misure di mitigazione del rumore che agiscano direttamente alla sorgente, come, per esempio le pavimentazioni antirumore. Tuttavia, nonostante i ripetuti tentativi e le varie sperimentazioni effettuate, alcune di queste soluzioni si sono dimostrate poco efficaci nel tempo e piuttosto costose.

In questo progetto, il tema degli interventi alla sorgente viene riproposto in chiave innovativa, attraverso lo sviluppo e l'implementazione di pavimentazioni stradali e barriere antirumore basse (LHNB) di nuova concezione, congiuntamente ad un'adeguata documentazione tecnica e gestionale per fornire ai proprietari e gestori delle infrastrutture di trasporto una guida affidabile a sostegno del loro ampio utilizzo.

1.1 Obiettivi del progetto

Il progetto persegue tre obiettivi specifici [2]:

- Migliorare la durabilità delle pavimentazioni antirumore del 20% e ridurre il costo, mantenendo inalterate le prestazioni acustiche e di sicurezza. Questo obiettivo sarà raggiunto miscelando il bitume con fibre di cellulosa funzionalizzate ricavate da materiali di scarto (ad esempio, tessuti, carte, cartoni) per migliorare la resistenza a fatica delle pavimentazioni stradali. Si stima che l'impiego di questa tecnologia possa incrementare la vita utile delle pavimentazioni del 20% rispetto alle pavimentazioni tradizionali, a parità di prestazioni acustiche e di sicurezza. Questo consentirà di ridurre i costi nel lungo termine e di migliorarne la sostenibilità.
- Potenziare le prestazioni complessive delle LHNB, in termini di proprietà acustiche, strutturali e di sicurezza, attraverso la progettazione e validazione di un prodotto innovativo. Questo obiettivo sarà traggurato

attraverso la progettazione di un pannello antirumore, sviluppato utilizzando la tecnica dei metamateriali, per ottenere prestazioni di assorbimento acustico migliorate rispetto ai materiali fibrosi comunemente utilizzati e notoriamente poco durevoli. Particolare attenzione sarà posta anche agli aspetti di sicurezza e manutenzione, così come alla sostenibilità del manufatto, attraverso l'impiego di un'elevata percentuale di materiale riciclato (85%).

- Definire procedure per gestire e implementare misure di mitigazione del rumore in scenari ambientali complessi. Questo obiettivo sarà raggiunto sviluppando e testando una metodologia operativa per supportare il coordinamento e l'implementazione di misure di mitigazione del rumore di diversa natura e tipologia, al fine di garantire l'integrazione delle soluzioni pianificate ed il conseguimento di risultati ottimali, sia in termini di efficacia che di efficienza.

2. Approccio metodologico

Il progetto si sviluppa sostanzialmente in quattro fasi principali:

- Sviluppo delle tre soluzioni proposte (pavimentazioni antirumore, barriere basse e procedure gestionali).
- Implementazione delle soluzioni sviluppate in un sito pilota.
- Monitoraggio e valutazione delle performance.
- Analisi di sostenibilità delle misure sviluppate.

2.1 Le pavimentazioni antirumore

Per quanto riguarda le pavimentazioni antirumore, il progetto LIFE SILENT si fonda sui risultati conseguiti nel progetto propedeutico IASNAF [3], finanziato da ANAS. In tale contesto è stata sviluppata una miscela sostenibile e a basso rumore, arricchita con fibre di cellulosa estratte da prodotti di origine vegetale. È stato dimostrato che le fibre di cellulosa funzionalizzate aumentano la resistenza a fatica delle pavimentazioni stradali, mantenendo costanti le prestazioni acustiche e di sicurezza. Ciò si traduce in una riduzione dei costi nel lungo periodo e in un miglioramento della sostenibilità complessiva. Nel quadro del progetto LIFE SILENT, questa soluzione verrà ulteriormente ottimizzata sostituendo le fibre naturali con materiali di scarto, come imballaggi e tessuti, al fine di rendere il processo più sostenibile, riducendo l'utilizzo di materiali vergini e il volume di

rifiuti da conferire a discarica. Il progetto prevede il design e il test delle nuove formulazioni attraverso un approccio ricorsivo, adattando la quantità dei componenti della miscela in base ai risultati dei test di laboratorio, fino al conseguimento degli obiettivi prefissati. Le procedure di produzione saranno infine ottimizzate al termine della fase di test effettuata nel sito pilota, per garantire una maggiore lavorabilità e per controllare le emissioni dei composti organici volatili e degli idrocarburi policiclici aromatici durante la posa della nuova superficie.

2.2 Le barriere antirumore basse

La progettazione delle barriere antirumore basse di nuova concezione si basa principalmente sui risultati e le esperienze pregresse maturate da STRAIL negli ultimi anni [4]. Queste barriere, alte 0,55 m e realizzate in gomma riciclata, sono state progettate per le linee ferroviarie della Deutsche Bahn e offrono riduzioni del rumore tra 1,5 e 3 dB (figura 1). Nel progetto LIFE SILENT ci si propone di migliorarne l'efficacia utilizzando la tecnologia dei materiali per ottenere prestazioni di assorbimento del suono ottimizzate. L'attenzione sarà rivolta anche ai problemi strutturali, di sicurezza e di manutenzione durante il processo di progettazione. Con l'occasione sarà, inoltre, sviluppato un metodo specifico per valutare le prestazioni acustiche delle barriere basse, che sarà proposto per la standardizzazione al CEN "Gruppo di lavoro sulle barriere acustiche ferroviarie" al termine del progetto.



Figura 1 – Barriera antirumore ferroviaria STRAIL [4].

2.3 Le procedure per la gestione degli interventi di mitigazione sonora in scenari ambientali complessi

Lo sviluppo di procedure per la gestione delle azioni di mitigazione sonora in scenari urbani complessi poggerà le sue basi sugli esiti di un'analisi dettagliata delle specifiche legislative e della letteratura a livello europeo e nazionale, al fine di delineare un metodo applicabile in tutti i paesi dell'UE. Saranno esaminati i Piani d'Azione di ANAS e RFI per le reti stradali e ferroviarie nazionali, per individuare gli scenari tipici su cui basare le procedure di gestione. L'analisi sarà convalidata attraverso il confronto con ulteriori scenari reali e verrà condotta un'analisi costi-benefici per valutare l'efficienza delle soluzioni proposte. Inoltre, si terrà conto dell'opinione dei cittadini per garantire la sostenibilità sociale delle misure proposte. Il metodo sarà poi testato in uno scenario reale complesso.

2.4 Implementazione delle soluzioni sviluppate

Le soluzioni sviluppate e testate in laboratorio in fase prototipale saranno implementate in un sito di prova reale, situato in una zona densamente popolata (Muratella, Roma, Italia), che comprende sia strade che ferrovie a distanza ravvicinata (vedi figura 2). Un tratto stradale di 1,9 km sarà dotato della nuova

pavimentazione antirumore e una barriera acustica bassa di 200 m sarà installata lungo la linea ferroviaria Roma - Aeroporto di Fiumicino.

L'implementazione delle soluzioni sviluppate sarà preceduta da una fase di progettazione, durante la quale sarà testata la procedura gestionale predisposta nel corso del progetto per integrare, armonizzare e ottimizzare le misure di mitigazione sonora proposte dai gestori stradale e ferroviario nei rispettivi Piani d'Azione.



Figura 2 – Il sito pilota del progetto LIFE SILENT.

2.5 Monitoraggio e valutazione delle performance

Alla fase di implementazione seguirà una campagna estensiva di test per valutare le prestazioni delle soluzioni sviluppate e i benefici ai ricettori, analizzare le procedure preparate nel corso del progetto e formulare suggerimenti per ottimizzare il processo gestionale.

2.6 Analisi di sostenibilità delle misure sviluppate

Le fasi finali del progetto saranno dedicate ad un'analisi approfondita della sostenibilità delle soluzioni sviluppate, nonché alla predisposizione delle basi per l'implementazione futura, la replicazione e lo sfruttamento dei risultati del progetto. A questo scopo, LIFE SILENT prevede la formulazione di un piano d'azione che includa considerazioni sui vantaggi competitivi e analisi di mercato, stime del ritorno sugli investimenti, modelli di business e valutazioni sulla competitività dei prodotti sviluppati.

3. Conclusioni

Il progetto LIFE SILENT, ancora ad uno stato embrionale, sta affrontando le prime sfide relative allo sviluppo delle soluzioni innovative proposte. Si stima che già alla fine del 2024 saranno disponibili i primi risultati di laboratorio.

4. Bibliografia

- [1] Project 101114310 – LIFE 2022-ENV-IT-LIFESILENT.
- [2] <https://www.stradeanas.it/it/life-silent>
- [3] Bellucci P., Bernardinetti P., Chidichimo G., Meli G., Praticò F. e Sartori C., *Cellulose fibres for better performing road pavements*, in Atti del Convegno SURF 2022, The 9th Symposium on pavement surface characteristics, Milan, Italy – September 12/14, 2022.
- [4] Bucak, O., *On the application of a mini sound protection wall made of fibre-reinforced hard rubber mats under fatigue stress on railway lines of Deutsche Bahn*, Kraiburg Strail GmbH & Co.KG, Report 24/17/11, 8 June 2017.



Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the authors only and do not necessarily reflect those of the European Union or CINEA. Neither the European Union nor the granting authority can be held responsible for them.