



# Let's talk about LIFE

News and curiosities about the Life Silent project and more



Cofinanziato dall'Unione europea

Newsletter n° 5 – xx giugno 2024

SUSTAINABLE INNOVATIONS FOR LONGLIFE ENVIRONMENTAL NOISE TECHNOLOGIES

## Convegno AIA 2024



Life Silent protagonista del **50° Convegno Nazionale dell'Associazione Italiana di Acustica**, organizzato con la collaborazione del Dipartimento di Ingegneria Elettrica, Elettronica e Informatica (DIEEI) dell'Università degli Studi di Catania e l'Istituto per i Processi Chimico-Fisici del CNR, tenutosi a **Taormina dal 29 al 31 maggio 2024**.

Al Convegno hanno partecipato i maggiori esperti del settore con numerose memorie esposte nell'ambito delle 22 sessioni specialistiche organizzate. Al progetto LIFE SILENT è stata dedicata una sessione speciale, moderata dal coordinatore del progetto LIFE SILENT (ing. Patrizia Bellucci, Anas – Società del Polo Infrastrutture del Gruppo FS Italiane) e dal prof. Massimo Garai (Università di Bologna). La sessione si è aperta con una panoramica generale degli studi e delle azioni previste dal progetto, a cura del coordinatore, seguita da una serie di presentazioni di maggiore dettaglio sui diversi aspetti progettuali: le procedure da predisporre per facilitare l'integrazione delle varie misure di mitigazione sonora negli scenari urbani complessi (prof. Gaetano Licitra, ARPAT), le barriere di bassa altezza (prof. Massimo Garai, UNIBO), la caratterizzazione dell'area pilota in cui saranno implementate le soluzioni sviluppate (ing. Cinzia Giangrande, RFI), il monitoraggio delle prestazioni dei prodotti (dott. Fabio Lo Castro, CNR), la sostenibilità nella progettazione delle misure di mitigazione sonora (dott.ssa Almona Tani, Italferr) e le strategie di business per l'inserimento dei prodotti sviluppati sul mercato (ing. Francesca Ciarallo, Anas – Società del Polo Infrastrutture del Gruppo FS Italiane).

La sessione speciale ha suscitato particolare interesse e numerosi sono stati gli interventi da parte del pubblico nel corso delle varie presentazioni. Dibattito fluido e proattivo tra i relatori e i partecipanti che ha reso particolarmente stimolante la sessione.

Di seguito gli abstract delle presentazioni ed il [link per scaricare le memorie](#).

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

A cura di Patrizia Bellucci e Francesca Ciarallo – Anas (Società del Polo Infrastrutture del Gruppo FS Italiane) Direzione Servizi alla Produzione, PMO Ricerca e Sviluppo, Roma

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.

### **I PIANI DI AZIONE IN SCENARI COMPLESSI: RIFLESSIONI SULLO STATO DELL'ARTE PER AZIONI FUTURI**

A cura di Diego Palazzuoli, Mauro Cerchiali, Matteo Bolognese, Andre Panci, Gaetano Licitra, Agenzia Regionale per la Protezione Ambientale della Toscana (ARPAT), Firenze

I Piani di Azione (Direttiva 49/2002/CE) integrano al loro interno gli strumenti conoscitivi e di intervento definiti dalle diverse norme nazionali per la riduzione dell'esposizione al rumore ambientale. D'altra parte, ad oggi ancora mancano indicazioni su procedure specifiche per la riduzione del rumore generato da differenti sorgenti che insistono su una stessa area (scenari complessi). Il presente contributo, all'interno del Progetto LIFE SILENT, presenta alcune riflessioni su tali problematiche suggerendo possibili azioni per colmare le lacune normative evidenziate.

### **LIFE SILENT: PAVIMENTAZIONI ANTIRUMORE DURATURE**

A cura di Filippo Giammaria Praticò, Giuseppe Colicchio, Università Mediterranea di Reggio Calabria-DIIES, Reggio Calabria

Il funzionamento delle pavimentazioni antirumore, oggetto peculiare del progetto LIFE SILENT, si basa su molteplici meccanismi e principi che rendono ardua l'individuazione e la definizione di un modello teorico. Il problema è reso ulteriormente complicato dalla necessità di contemperare numerose prestazioni concorrenti. Nonostante le difficoltà, l'implementazione di tali pavimentazioni ha avuto successi significativi, che hanno richiesto l'integrazione ed il bilanciamento di diverse esigenze: acustica, durabilità e manutenzione.

### **LIFE SILENT: BARRIERE ANTIRUMORE BASSE RIVESTITE CON METAMATERIALI ACUSTICI**

A cura di Massimo Garai, Paolo Guidorzi, Domenico De Salvio, Università di Bologna

Nell'ambito del progetto LIFE SILENT, il gruppo di acustica dell'Università di Bologna coordina il WP4, dedicato alle barriere acustiche basse. Queste sono una soluzione interessante per ridurre in particolare il rumore ferroviario generato dall'interazione ruota/rotaia, mantenendo un impatto visivo e sociale ridotto rispetto alle barriere acustiche classiche (a piena altezza). La presente memoria presenta le fasi in cui il WP4 si articola e le innovazioni che si intendono apportare.

### **LIFE SILENT: IMPLEMENTAZIONE DELLE SOLUZIONI SVILUPPATE NEL SITO PILOTA**

A cura di Cinzia Giangrande, Marco Fantozzi e Simone Relandini, RFI S.p.A. (Società del Polo Infrastrutture del Gruppo FS Italiane), Vice Direzione Generale Operation, Direzione Tecnica, Standard Infrastruttura, S.O. Ambiente, Roma

Il presente articolo ha l'obiettivo di illustrare le attività relative alla progettazione e alla successiva implementazione delle soluzioni sviluppate nel corso del progetto LIFE SILENT nel sito pilota individuato, situato in località Muratella, a Roma. Il sito pilota rappresenta un caso esemplare di scenario ambientale complesso, dove la contemporanea presenza di infrastrutture stradali e ferroviarie impatta la popolazione residente ed alcuni ricettori sensibili ubicati nell'area.

### **LIFE SILENT: CARATTERIZZAZIONE E MONITORAGGIO DELLE SOLUZIONI SVILUPPATE NEL SITO PILOTA**

A cura di Fabio Lo Castro, Massimiliano De Luca, Sergio Iarossi, CNR-INM Sez. di Acustica e Sensoristica O.M Corbino, Roma

In questa memoria sono illustrate le attività del Work Package 6 (WP6), riguardanti il monitoraggio nel tempo e la caratterizzazione dal punto di vista acustico delle soluzioni tecnologiche implementate nel corso del progetto per la mitigazione del rumore.

### **LA SOSTENIBILITÀ NELLA PROGETTAZIONE DELLE MISURE DI MITIGAZIONE SONORA: ANALISI DEL CICLO DI VITA**

A cura di Almona Tani, Chiara Ravagnan, Stella Bradascio, Arianna Fittipaldi, Alessandra Altobello, Alfredo Corvaja, Simone D'Errico, Silvia Cavarocchi - Italferr SpA – Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane, Roma

All'interno del progetto LIFE SILENT è stato dedicato uno specifico Work Package (WP7) alla valutazione della sostenibilità dell'intero ciclo di vita di tecnologie innovative per la mitigazione sonora. L'obiettivo di questa memoria è riportare il lavoro svolto nel WP7, che mira a innovare e sperimentare le metodologie adottate per la valutazione della sostenibilità delle pavimentazioni stradali fonoassorbenti e delle barriere ferroviarie antirumore basse sviluppate nell'ambito del progetto.

### **IL PROGETTO LIFE SILENT: LE STRATEGIE DI BUSINESS PER L'INSERIMENTO DEI PRODOTTI SVILUPPATI SUL MERCATO**

Francesca Ciarallo, Patrizia Bellucci - Anas (Società del Polo Infrastrutture del Gruppo FS Italiane) Direzione Servizi alla Produzione, PMO Ricerca e Sviluppo, Roma - e Roberto Pieretti Anas (Società del Polo Infrastrutture del Gruppo FS Italiane) Direzione Amministrazione Finanza e Controllo, Roma

Oggi giorno la sostenibilità non è più uno status di tendenza, ma piuttosto un imperativo urgente per rispondere alle esigenze di consumatori sempre più consapevoli e a quadri normativi sempre più stringenti. Proprio in questo contesto accresce la necessità di adottare pratiche e tecnologie sostenibili, come quelle sviluppate nel progetto LIFE SILENT, e di convalidare le stesse attraverso strumenti in grado di valutare l'impatto ambientale dei prodotti lungo l'intero ciclo di vita.

## **Praticò: “La ricerca nell'ambito delle pavimentazioni antirumore è a un livello che definirei intermedio”**

*Intervista a Filippo Giammaria Praticò – Professore ordinario Università di Reggio Calabria*



### **A che punto è la ricerca nell'ambito delle pavimentazioni antirumore?**

La ricerca nell'ambito delle pavimentazioni antirumore è a un livello che definirei intermedio (darei un punteggio di 4 su 10). I motivi risiedono soprattutto negli algoritmi disponibili (ovvero le strutture di calcolo), i quali riferiscono usualmente a variabili di ingresso “lontane” da quelle che dominano il processo produttivo. Inoltre, la quantificazione degli effetti derivanti dalla introduzione di additivi è contraddittoria e segnata da interferenze con il mondo produttivo.

### **Qual è il contributo apportato dal progetto LIFE SILENT alle pavimentazioni antirumore?**

Il contributo è la visione olistica: la visione completa e non solo acustica, con considerazione di aspetti strutturali ed acustici.

### **Che tipo di materiali vengono utilizzati?**

I materiali utilizzati includono, oltre a quelli usuali come aggregati lapidei e legante bituminoso, fibre derivanti da cartone di riciclo, appositamente funzionalizzate con l'aggiunta di additivi atti a rendere le fibre idrofobe e reticolanti. Ciò al fine di aumentare la durata delle soluzioni tecnologiche, quindi migliorare il bilancio del cosiddetto ciclo di vita.

# FIBRE DI CELLULOSA FUNZIONALIZZATE PER MIGLIORARE LA VITA UTILE DELLE PAVIMENTAZIONI STRADALI

Prof. Giuseppe Chidichimo

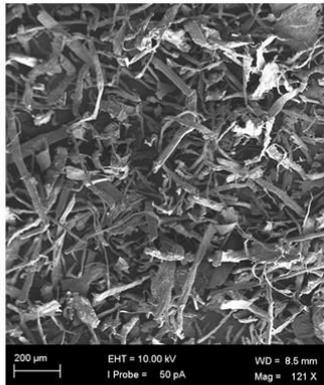


Fig. 1 Foto al microscopio elettronico (SEM) della fibra funzionalizzata

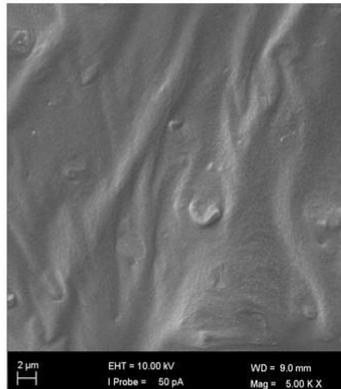
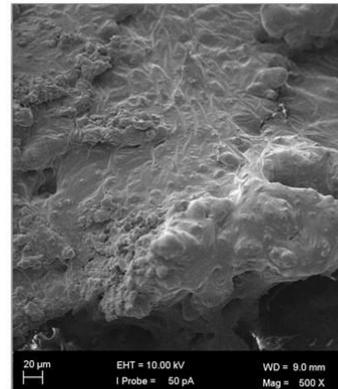


Fig. 2 Foto al microscopio elettronico della superficie di una pasta bituminosa



Dettaglio Fig. 2 - sulla superficie bituminosa numerosi segmenti filamentosi che si intersecano a formare una reticolo

La cellulosa è uno dei polimeri naturali più diffusi in natura. Insieme alla lignina, forma la struttura di supporto di tutte le specie vegetali.

È composta da una sequenza di anelli glucosidici uniti da ponti di ossigeno. La presenza di quattro gruppi idrossilici (OH) all'interno di ogni frammento glucosidico permette alle lunghe molecole di cellulosa di aggregarsi, collegando tra loro i gruppi idrossilici tramite un ponte di idrogeno, formando microfibrille che possono raggiungere anche alcuni centimetri di lunghezza. Nei vegetali, queste microfibrille sono ulteriormente assemblate, formando macrofibre lunghe fino a decine di centimetri. Queste macrofibre sono quelle che, nel linguaggio corrente, sono definite fibre cellulosiche. Possiamo immaginarle come cilindri lunghi e sottili la cui superficie è punteggiata da una miriade di gruppi idrossilici, che rendono la fibra estremamente idrofila. È proprio questa struttura che rende la cellulosa molto interessante come strumento per il rinforzo di polimeri, compositi e aggregati di vario genere. Immaginiamo di ridurla in una polvere composta da piccoli cilindri di lunghezza inferiore a un millimetro e di disperdere questa polvere in un altro materiale poco resistente dal punto di vista meccanico. Lasciamo, quindi, che i piccoli cilindri si colleghino con le molecole lunghe, i cui terminali si agganciano ai gruppi idrossilici, formando una rete chimica connessa su tutto il volume del sistema. Questa struttura reticolare può modificare significativamente la resistenza meccanica del materiale di partenza.

Questa strategia sarà utilizzata nel contesto del progetto LIFE SILENT.

Il bitume è composto da molecole che, per quanto grandi possano essere, sono scollegate tra loro e tengono insieme gli aggregati solo grazie a un effetto viscoso. L'inserimento di fibre di cellulosa in piccole percentuali nel bitume (tipicamente 2-3%) crea una dispersione abbastanza diffusa di queste particelle all'interno del sistema, dato che la densità della cellulosa polverizzata è circa il 5% rispetto a quella del bitume. Se nel processo di formazione dello strato di asfalto viene aggiunto al mix uno spaziatore chimico (una molecola di una certa lunghezza) capace di reagire a entrambe le estremità con gruppi idrossilici, si creeranno legami a ponte tra le particelle di cellulosa, ovvero una rete estesa su tutta la matrice bituminosa che avvolge anche gli aggregati in tasche molecolari. Se lo spaziatore è scelto con lunghezza e flessibilità adeguate, la creazione del reticolo aumenterà la resistenza alla rottura degli asfalti, preservandone al contempo la flessibilità. La fibra di cellulosa per l'asfalto non necessita necessariamente di un alto grado di purezza e può quindi essere ottenuta in grandi quantità dal riciclo di carta e cartone. Prima del suo utilizzo, tuttavia, richiede trattamenti superficiali che le conferiscano alta solubilità all'interno del bitume. Le fibre, essendo idrofile, non hanno affinità per il bitume e tenderebbero a formare grumi all'interno della massa bituminosa. Questo inconveniente può essere superato se la superficie delle fibre è parzialmente ricoperta da molecole simili o addirittura uguali a quelle

utilizzate per creare la rete sopra descritta. Le fibre trattate in questo modo sono chiamate fibre funzionalizzate.

 [Visita la pagina dedicata](#)