**Analisi LCA di materiali innovativi: sviluppi metodologici e applicazioni nell’ambito della conservazione dei beni culturali**

**1. Progetto di ricerca**

L’analisi di ciclo di vita (LCA) e in generale i metodi quantitativi di valutazione della sostenibilità rivestono un’importanza crescente come strumenti di supporto alle decisioni. In questo contesto, il massimo potenziale delle analisi LCA di guidare il decision-making verso soluzioni ambientalmente virtuose si realizza quando l’analisi di nuovi prodotti, tecnologie e processi avviene *ex-ante*, ovvero nelle fasi iniziali di sviluppo precedenti alla commercializzazione. L’interazione tra analisti LCA e reparti R&D consente di incorporare considerazioni di sostenibilità ambientale direttamente nella formulazione e design di nuovi materiali e processi. Di contro, la mancanza e la necessità di impostare uno scale-up concettuale del processo da scala di laboratorio a scala commerciale rendono lo svolgimento di studi LCA *ex-ante* più complesso rispetto ai convenzionali LCA *ex-post*.

In quest’ottica, l’attività di ricerca dell’assegnista avrà l’obiettivo di realizzare un’analisi LCA di *coating* innovativi, funzionalizzati per conseguire proprietà antimicrobiche, antimacchia e auto-diagnostiche in aggiunta all’azione consolidante, per la conservazione preventiva di substrati lapidei di valore storico-artistico (progetto PRIN SECURE-COATS). L’attività prevederà la stretta collaborazione con il team di progetto dedicato allo sviluppo e alla caratterizzazione dei materiali e richiederà la messa in campo di opportune tecniche di modellazione di processo per l’analisi *ex-ante* degli impatti ambientali legati allo scale-up dei processi di laboratorio impiegati per la sintesi dei *coating*. Verrà proposta la definizione di opportune regole metodologiche (*category rules*) per l’applicazione dell’LCA al contesto in esame (conservazione dei beni culturali), in particolare in relazione alla scelta e alla determinazione di unità funzionali e flussi di riferimento per l’analisi comparativa di materiali polifunzionali.

**2. Piano delle attività**

Le attività includeranno:

1. Rassegna dello stato dell’arte sulla valutazione LCA ex-ante di processi sviluppati su scala di laboratorio;
2. Raccolta dati per l’impostazione dello studio LCA, in stretta collaborazione con il team di progetto dedicato allo sviluppo e alla caratterizzazione dei coating innovativi;
3. Modellazione del ciclo di vita dei coating innovativi, incluso utilizzo di tecniche di modellazione di processo per le fasi di sintesi dei materiali;
4. Analisi comparativa degli impatti ambientali dei coating innovativi rispetto a trattamenti alternativi commercialmente disponibili;
5. Preparazione di report sull’attività di ricerca condotta e collaborazione alla scrittura di almeno un paper scientifico sui risultati delle attività.

La sede principale dell’attività di ricerca sarà il Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica, Ambientale e dei Materiali (DICAM) dell’Università di Bologna sotto la supervisione del Prof. Alessandro Dal Pozzo. Le attività prevederanno coordinamento e opportunità di collaborazione con le altre unità di ricerca partecipanti al progetto PRIN SECURE-COATS (PI Prof. Enrico Sassoni).