



ID contributo: 80

Tipo: **Presentazione orale**

Modellazione FEM della propagazione della frattura e delaminazione di un composito microscopico mediante modello phase field coesivo con plasticità

venerdì 5 settembre 2025 14:30 (15 minuti)

La propagazione delle cricche nei materiali strutturali è una criticità non trascurabile in fase di progetto, ed è dunque argomento di grande interesse sia nel settore della ricerca scientifica che in quello industriale. Per soddisfare questa esigenza, il phase-field, applicabile nei modelli agli elementi finiti (FEM), risulta essere un approccio molto versatile nella modellazione di propagazione di cricche anche in contesti in cui il percorso di propagazione della crepa non è noto a priori.

A differenza dei modelli che considerano materiali fragili, in presenza di deformazioni plastiche considerevoli (tipico scenario nei materiali duttili), l'approccio phase-field risulta essere scarsamente validato sperimentalmente, soprattutto per configurazioni complesse.

Nel caso studio in oggetto, viene proposto un approccio numerico per prevedere la fase di nucleazione e propagazione di una cricca in una mensola intagliata bi-strato microscopica sottoposta ad uno spostamento controllato all'estremità. Le difficoltà principali di tale studio sono le seguenti: a) implementazione delle equazioni costitutive che accoppiamo il phase-field con la plasticità; b) modellazione del fenomeno di delaminazione all'interfaccia dei due materiali che costituiscono la mensola; c) necessità di considerare l'eventuale cedevolezza del vincolo meccanico. Inoltre, l'approccio del phase-field necessita la regolarizzazione delle proprietà che influenzano la propagazione della frattura, apportando ulteriore complessità al modello. Questa peculiarità non è trascurabile in fase di modellazione, a differenza del metodo CZM (Cohesive Zone Method). Il modello proposto viene implementato in un codice FEM è successivamente validato mediante prova sperimentale. Tale prova fa riferimento ad un esperimento in situ eseguito all'interno di un microscopio elettronico tramite l'utilizzo di un nano-indentatore. Durante l'esperimento effettuato sulla mensola bimetallica, il processo di danneggiamento e deformazione viene monitorato tramite un processo di correlazione di immagini. D'altra parte, la risposta in termini di spostamento imposto e forza risultante è una informazione fornita dal nano-indentatore.

I risultati ottenuti vengono discussi in maniera esaustiva, mettendo alla luce i vantaggi e le attuali limitazioni dell'approccio proposto.

Autore principale: SHESHI, Noel (Università di Udine)

Coautore: Prof. SALVATI, Enrico (Università di Udine); Dr. MEINDLHUMER, Michael (Montanuniversität)

Relatore: SHESHI, Noel (Università di Udine)

Classifica Sessioni: Modellazione

Classificazione della track: Modellazione