



CONVEGNO FABRE  
PONTI, VIADOTTI, E GALLERIE ESISTENTI:  
RICERCA, INNOVAZIONE E APPLICAZIONI  
LUCCA, 2-4 FEBBRAIO 2022



## Valutazione del comportamento a collasso di ponti ad arco in muratura mediante approcci DMEM e FEM

Mattia Zizi<sup>a</sup>, Davide Rapicavoli<sup>b</sup>, Corrado Chisari<sup>a</sup>, Bartolomeo Pantò<sup>c</sup>, Enrico Tubaldi<sup>d</sup>, Gianfranco De Matteis<sup>a</sup>, Ivo Caliò<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale (DADI), Università della Campania "Luigi Vanvitelli", Abbazia di San Lorenzo, Aversa (CE), Italia

<sup>b</sup> Dipartimento di Ingegneria Civile ed Architettura, Università di Catania, via Andrea Doria, Catania, Italia

<sup>c</sup> Department of Engineering, Durham University, The Palatine Centre, Stockton Road, Durham DH1 3LE, Regno Unito

<sup>d</sup> Department of Civil and Environmental Engineering, University of Strathclyde Glasgow, James Weir Building, Glasgow G1 1XJ, Regno Unito

*Parole chiave: Ponti ad arco in muratura, modellazione non lineare, valutazione strutturale, elementi discreti, elementi finiti*

### SOMMARIO

I ponti ad arco in muratura rappresentano la più antica tipologia di ponti esistenti, molti dei quali sono tuttora funzionanti in numerose reti stradali e ferroviarie in Italia ed in Europa. Tali strutture, oltre a essere un importante punto di riferimento nel territorio dal punto di vista storico e architettonico, svolgono un ruolo primario all'interno delle infrastrutture viarie in cui sono inserite. Pertanto, è necessario valutarne l'effettivo margine di sicurezza nei confronti dei carichi statici e dinamici imposti dai moderni standard di traffico alla luce delle normative vigenti. Tuttavia, la valutazione del comportamento meccanico dei ponti ad arco in muratura risulta complessa da un punto di vista tecnico e può essere affetta da diverse fonti di incertezza, derivanti (a) dalla scarsa conoscenza della geometria e dei materiali utilizzati e dello stato di degrado degli stessi; (b) dalla difficoltà di poter svolgere estese campagne di indagine sperimentali; (c) dalla complessa interazione con il terreno di fondazione e lo strato di riempimento (backfill); ed infine, (d) dalla difficoltà di modellare numericamente la risposta tridimensionale del ponte la quale dipende in maniera sostanziale dai materiali costituenti la muratura (mattoni/blocchi, malta), dalla loro disposizione (tessitura), e dall'interazione tra i diversi componenti nel ponte (pile/archi/muri laterali).

In questa memoria si affronteranno le questioni connesse al punto (d) con particolare riferimento a un caso studio di un ponte ad arco in muratura esistente. In particolare, saranno analizzate le problematiche di modellazione utilizzando due diversi approcci, correntemente utilizzati in ambito di ricerca e professionale: un modello discreto (Discrete Macro-Element Method-DMEM) e una modellazione al continuo mediante discretizzazione agli Elementi Finiti (FEM). L'influenza del metodo di calcolo e delle principali ipotesi di modellazione sulla predizione del carico ultimo e della modalità di collasso del ponte, nonché nella valutazione della sua risposta non lineare pre- e post-picco, verrà valutata mediante l'esecuzione di analisi parametriche e comparative per i due modelli impiegati.