



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



## Metriche per la vulnerabilità dei ponti in muratura soggetti a scalzamento

Fabrizio Scozzese <sup>a</sup>, Andrea Dall'Asta <sup>a</sup>, Enrico Tubaldi <sup>b</sup>, Laura Ragni <sup>c</sup>

<sup>a</sup> Università di Camerino, Scuola di Architettura e Design, Ascoli Piceno (AP), Italy.

<sup>b</sup> University of Strathclyde, Department of Civil and Environmental Engineering, Glasgow, UK.

<sup>c</sup> Università Politecnica delle Marche, Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e Architettura, Ancona (AN), Italy.

*Parole chiave: Scalzamento idraulico; meccanismi di danno; ponti ad arco in muratura; monitoraggio.*

### SOMMARIO

Per scalzamento s'intende il processo erosivo che comporta la rimozione di materiale e sedimenti dal letto di un fiume e/o dal piede delle fondazioni di elementi strutturali di ponti (pile e spalle) situati in alveo. In particolare, in quest'ultimo caso il fenomeno prende il nome di scalzamento locale (in quanto localizzato attorno e al di sotto dei suddetti elementi strutturali) e risulta tra le cause più comuni di danneggiamento e crollo di ponti, con conseguenze spesso molto significative in termini di costi, sicurezza delle persone e viabilità stradale (interruzione vie di comunicazione). Sono numerosi gli episodi di crollo da scalzamento a testimonianza dell'elevata vulnerabilità delle infrastrutture esistenti. A titolo di esempio si menziona il crollo del ponte in c.a. San Bartolomeo in provincia di Trapani (strada statale 187), avvenuto recentissimamente (dicembre 2021) a seguito di un intenso evento di piena (conseguente ad un'intensa pioggia); sebbene non siano state coinvolte persone nell'incidente, la statale 187 è attualmente chiusa tra i comuni di Castellammare del Golfo e Alcamo con ovvie ripercussioni sulla circolazione stradale. Questo appena descritto non è un episodio singolare, sono numerosi infatti gli eventi di cronaca relativi a crolli causati dallo scalzamento e non riguardano soltanto il panorama italiano. Tra gli eventi più rilevanti si citano i seguenti: crollo del ponte Rubbianello sul fiume Aso (Marche, 2013-2015), solo recentemente ricostruito (2021); crollo del ponte di San Pietro in Sturla (SP 225, Carasco, provincia di Genova, 2013), in c.a. con tre campate in semplice appoggio e selle Gerber; crollo di due campate del ponte ferroviario della linea Dublino-Belfast (Irlanda del Nord, 2009), struttura mista in calcestruzzo e muratura; crollo del ponte sul Fiume Sangro (Abruzzo, 2004-2005) che ha provocato l'interruzione di un tratto della SS16 Adriatica; crollo del Hintze Ribeiro Bridge (Portogallo, 2001), struttura in acciaio-calcestruzzo, che ha provocato più di 50 vittime.

Sebbene tutte le tipologie di ponte siano suscettibili al fenomeno dello scalzamento, i ponti ad arco in muratura manifestano livelli di vulnerabilità particolarmente elevati, a causa della loro elevata rigidità e della presenza di fondazioni superficiali. Considerando che i ponti in muratura caratterizzano la gran parte del patrimonio infrastrutturale italiano (e non solo), si rivela fondamentale trattare celermente ed efficacemente il problema della sicurezza idraulica (uno studio dalla Joint Research Center JRC della Commissione Europea ha evidenziato che circa il 40% dei ponti italiani è a rischio), mediante campagne d'ispezione, attività di monitoraggio continuo ed interventi mirati alla mitigazione del rischio..