



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



## La tecnica dell'Emissione Acustica per la rilevazione della rottura di fili di precompressione

Bernardino Chiaia<sup>a,b</sup>, Giulio Ventura<sup>a,b</sup>, Oscar Borla<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup> Politecnico di Torino, Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Edile e Geotecnica

<sup>b</sup> Centro SISCON – Safety of Infrastructures and Constructions, Politecnico di Torino

*Parole chiave: Tecnica dell'Emissione Acustica, strutture precomprese, ponti in CAP*

### SOMMARIO

La sicurezza strutturale dei ponti in CAP post-teso, ed il monitoraggio nel tempo del sistema di precompressione, sono temi che hanno recentemente acquisito una grande attenzione. Le Emissioni Acustiche (EA), utilizzate con successo da molti anni in numerosi ambiti dell'ingegneria, sono un importante metodo investigativo per monitorare lo stato di avanzamento di fenomeni di degrado, sia di tipo diffuso che localizzato.

La rottura fragile e/o progressiva dei fili e/o trefoli è una problematica di difficile indagine in strutture precomprese. Essa può portare a significative perdite della capacità portante e, in casi estremi, indurre il collasso della struttura.

I processi di danneggiamento sono accompagnati dal rapido rilascio di energia elastica, con emissioni di onde ultrasoniche rilevabili mediante l'applicazione di appositi trasduttori piezoelettrici: a banda larga (risposta in frequenza piatta) e risonanti (sensibili a determinate frequenze, tipicamente fra 30 e 300 kHz). Dall'analisi parametrica del segnale acquisito si possono ottenere importanti informazioni circa l'evoluzione dello stato di danneggiamento dell'elemento strutturale (Norme ISO 16836:2019, ISO 16837:2019, ISO 16838:2019).

Nel caso dei fili/trefoli, l'area interessata al danneggiamento può essere valutata monitorando l'attività acustica associata al processo di rottura, che può comprendere anche fenomeni di attrito e scorrimento fra i fili e tra questi e la malta di iniezione.

Una preliminare campagna sperimentale, eseguita dal Centro Interdipartimentale SISCON - Safety of Infrastructures and Constructions del Politecnico di Torino, è stata condotta nel mese di Maggio 2021 presso il viadotto Alveo Vecchio, ubicato sulla autostrada A16 Napoli-Canosa, per il rilevamento della rottura dei fili di precompressione post-tesi in travi in calcestruzzo armato.

Il set-up di misura utilizzato ha previsto il posizionamento di 8 sensori in prossimità della traiettoria dei cavi di precompressione per poter valutare l'attenuazione dell'Emissione Acustica attraverso l'elemento strutturale. Tale aspetto è di cruciale importanza per una corretta taratura del metodo, per l'interpretazione dei segnali acustici e per testare la possibilità di rilevare la rottura del filo anche per distanze significative tra l'origine dell'evento acustico (rottura) e il sensore.

Si è proceduto al taglio dei fili su due travi mediante una fresa Dremel, sfruttando le guaine precedentemente aperte per l'esecuzione di prove di rilascio tensionale, per un totale di 16 rotture.

In tutte le 16 rotture si è osservata un'attenuazione con la distanza del segnale di EA sia in termini di frequenza media (in kHz) che in termini di ampiezza massima (in V).

I risultati preliminari ottenuti sono molto promettenti nell'ottica di utilizzo della tecnica EA per il monitoraggio in continuo (o in fase di collaudo/prove di carico) degli impalcati al fine di evidenziare anomalie, malfunzionamenti e rotture nei sistemi di precompressione.