



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



Identificazione e modellazione strutturale di ponti ferroviari con impalcati a graticcio

Marco Antonelli^a, Davide Bernardini^b, Jacopo Ciambella^a, Paolo Di Re^a, Egidio Lofrano^b, Achille Paolone^a, Angelo Vittozzi^c

^a Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica, Sapienza Università di Roma, via Eudossiana 18, Roma (RM), 00184, {marco.antonelli, jacopo.ciambella, paolo.dire, achille.paolone}@uniroma1.it

^b Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica, Sapienza Università di Roma, via Antonio Gramsci 53, Roma (RM), 00197, {davide.bernardini, egidio.lofrano}@uniroma1.it

^c Italferr S.p.A., via V. G. Galati, 71, Roma (RM), 00155, a.vittozzi@italferr.it

Parole chiave: Identificazione, Modellazione, Ponti ferroviari, Graticci, Interazione.

SOMMARIO

Negli ultimi vent'anni la comunità scientifica ha riservato grande attenzione allo studio del problema strutturale inverso, cercando di individuare modelli interpretativi della risposta di opere esistenti soggette ad azioni di interesse. Quando si tratta di opere rilevanti, la modellazione strutturale è non banale e richiede approcci e analisi ad hoc [1].

Oggetto della presente memoria è l'identificazione di modelli interpretativi della risposta di ponti ferroviari con impalcati a graticcio soggetti a forzanti di natura sia antropica che ambientale. Le tecniche utilizzate per l'ispezione degli elementi, così come quelle di caratterizzazione dei materiali e d'identificazione dell'opera, sono tutte tecniche standard, ben consolidate in letteratura [2]. In particolare, alla documentazione di progetto, sono affiancati gli esiti di indagini, quali: rilievi geometrici, ispezioni visive, prove distruttive e non distruttive sui materiali, prove di caratterizzazione dinamica della struttura.

Il contributo fornito in questa memoria riguarda l'utilizzo delle singole informazioni e dei singoli dati al fine della costruzione e dell'aggiornamento di un modello numerico globale, che possa essere usato sia per effettuare l'analisi della sicurezza nello stato di fatto, sia come modello di riferimento per eventuali controlli futuri (monitoraggio strutturale). L'attenzione è rivolta alla tipologia più ricorrente, quella dei ponti a graticcio in calcestruzzo armato con più campate semplicemente appoggiate. In particolare, si mostrano i risultati relativi a tre viadotti, differenti per anno di costruzione, per numero di campate e per altezza delle pile.

Si esamina l'accuratezza numerica associata a diverse modellazioni agli Elementi Finiti, nonché l'effetto della modellazione dell'armamento nell'accoppiamento fra campate adiacenti. Gli esiti mostrano, da una parte, che non sempre l'utilizzo di elementi mono-dimensionali è sufficiente per interpretare la risposta strutturale registrata al vero, dall'altra, che le campate interagiscono tipicamente in "triplette" (i.e., la deformazione di una campata influisce significativamente solo sulle due campate a essa adiacenti). Questa interazione tra campate adiacenti, unitamente alle elevate densità modali, è denunciata dai fenomeni di battimento presenti nelle storie temporali di accelerazioni acquisite sperimentalmente e riprodotte numericamente.

RIFERIMENTI

[1] P. Di Re, E. Lofrano, J. Ciambella, F. Romeo, "Structural analysis and health monitoring of twentieth-century cultural heritage: the Flaminio Stadium in Rome". Smart Structures and Systems, Vol. 27(2), pp. 285-303, 2021.

[2] V. M. Karbhari, F. Ansari, Structural health monitoring of civil infrastructure systems, Cambridge, UK: Woodhead Publishing, 2009.