

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI SALERNO

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE



**XXXI CICLO DEL CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA IN RISCHIO E SOSTENIBILITÀ NEI
SISTEMI DELL'INGEGNERIA CIVILE, EDILE ED AMBIENTALE**

CURRICULUM: *INGEGNERIA DELLE STRUTTURE E DEL RECUPERO EDILIZIO E URBANO*

COORDINATORE DEL DOTTORATO

PROF. ING. CIRO FAELLA – PROF. ING FERANDO FRATERALI

***INNOVATIVE STRATEGIES FOR THE ANALYSIS OF THE SEISMIC
VULNERABILITY OF BRIDGES AND VIADUCTS***

ABSTRACT

TUTOR

Prof. Ing. Vincenzo Piluso

Prof. Ing. Luigi Petti

CANDIDATO

Ing. Angelo Mammone

Abstract

A partire dalla fine degli anni ottanta sono stati condotti numerosi studi che analizzano le relazioni tra la dotazione di infrastrutture e sviluppo economico di un territorio, evidenziandone la stretta correlazione. Negli ultimi decenni, le spese per la gestione e la manutenzione di tali reti sono cresciute sensibilmente in considerazione della vetustà delle stesse e dell'incremento di domanda cui si è assistito. Il fenomeno è particolarmente evidente in alcuni elementi delle reti di trasporto quali i ponti, i viadotti e le gallerie che, come evidenziato dagli eventi tellurici che hanno colpito l'Italia negli ultimi decenni, hanno mostrato una elevata vulnerabilità anche nei confronti di eventi di media intensità. Le problematiche riscontrate sono essenzialmente dovute al fatto che la rete infrastrutturale italiana è costituita per la stragrande maggioranza da ponti realizzati negli anni 60' e 80', strutture concepite in territori riconosciuti sismici generalmente solo successivamente e, quindi, senza criteri di ingegneria sismica. Inoltre, la mancanza di politiche e pratiche di manutenzione ordinarie ha accentuato in alcuni casi il decadimento delle prestazioni strutturali.

Questo studio di tesi si concentra, sull'analisi dell'efficienza delle tecniche di adeguamento e miglioramento per i ponti a più campate semplicemente appoggiati, costruiti in Italia negli anni 60'-80', è stata utilizzata una suite di ponti/viadotti campione, definiti in funzione delle caratteristiche geometriche e meccaniche rilevate dai ponti realizzati sulla rete autostradale e stradale italiana. Al fine della valutazione delle prestazioni strutturali dei ponti e dei viadotti è stato utilizzato il metodo probabilistico dalla base del Performance Based Earthquake Engineering (PBEE), in particolare tramite l'utilizzo delle curve di fragilità. L'utilizzo delle curve di fragilità per i ponti però, mostra alcuni limiti, poiché sono strutture complesse composte da più elementi strutturali che interagiscono tra di loro, risulta quindi difficile la determinazione dei meccanismi di collasso dell'intero sistema. Al fine di voler semplificare la comprensione del meccanismo di collasso globale, facilitando così la valutazione a livello generale delle proposte di miglioramento relative alle singole componenti strutturali, si propone un metodo innovativo di analisi e rappresentazione grafica delle curve di fragilità.

Since the end of the eighties, numerous studies have been conducted analysing the relationship between the infrastructures and the economic development of the territory, highlighting its close correlation. In the last decades, the costs for the management and maintenance of these networks have increased considerably considering the age of the same and the increase in demand that has been witnessed. The phenomenon is particularly evident in some elements of transport networks such as bridges, viaducts and tunnels, which, as evidenced by the telluric events that have hit Italy in recent decades, have shown a high level of vulnerability also towards media events. Intensity. The problems encountered are essential because the Italian infrastructural network is constituted for the vast majority of bridges built in the 60s and 80s, structures conceived in seismic territories generally only afterwards and, therefore, without seismic engineering criteria. Furthermore, the lack of routine maintenance policies and practices has accentuated the decay of structural services in some cases. This thesis study focuses on the analysis of the efficiency of adaptation and improvement techniques for multi-span bridges simply supported, built in Italy in the 60s-80s, a simple bridge/viaduct suite was used. Defined according to the geometric and mechanical characteristics detected by the

bridges built on the Italian motorway and road network. To evaluate the structural performance of bridges and viaducts, the probabilistic method from the basis of Performance Based Earthquake Engineering (PBEE) was used, in particular through the use of fragility curves. The purpose of bridging curves for bridges, however, shows some limitations, since they are complex structures composed of several structural elements that interact with each other, so it is difficult to determine the collapse mechanisms of the whole system. To simplify the comprehension of the global collapse mechanism, thus facilitating the general evaluation of the improvement proposals related to the single structural components, we propose an innovative method of analysis and graphic representation of the fragility curves.