



"Un sistema automatizzato per il monitoraggio della sicurezza di ponti esistenti basato sull'uso integrato di dati satellitari e informazioni geo-spaziali e visive"

Bando Politecnico di Bari. Scadenza 22 giugno 2022.

Scarica bando e leggi informazioni sul [sito web del Politecnico di Bari](#)

Descrizione e obiettivo

Recentemente, in Italia, molti eventi catastrofici hanno coinvolto infrastrutture strategiche di trasporto, come il ponte della Polcevera a Genova, il ponte sul fiume Magra a Massa Carrara, il viadotto sulla Torino-Savona zona Altar, il ponte sul fiume San Bartolomeo ad Alcamo con significative perdite di vite umane e della funzionalità delle reti stradali. Ciò è legato in parte dalle condizioni di vetustà, inadeguatezza e degrado, le reti infrastrutturali italiane ed europee rispetto alle attuali esigenze di servizio e degrado.

A questo, è necessario aggiungere l'esposizione ad hazard geomorfologici, sismici ed idraulici, tutti particolarmente rilevanti nel territorio italiano, che possono indurre ulteriori fenomeni di danneggiamento o crollo.

Le operazioni di monitoraggio e valutazione continua di ponti e viadotti sono solitamente eseguite da aziende private che tuttavia, dovendo gestire una grande quantità di opere in tempi ristretti e con limitate risorse economiche e umane, spesso non riescono a farvi fronte efficacemente e tempestivamente. È quindi fortemente sentita l'esigenza di supportare e intensificare tali operazioni sfruttando strumenti digitali e informatici in grado di rendere maggiormente efficienti ed economicamente sostenibili tali operazioni e che più in generale consentano una predizione efficace di scenari di rischio e di supportare i processi decisionali per migliorare la sicurezza e la Robustezza delle infrastrutture. In aggiunta, tali sistemi devono essere calibrati in modo da essere conformi alle nuove linee guida nazionali sui ponti esistenti, che mirano alla determinazione della classe di attenzione delle infrastrutture, atta ad indirizzare valutazioni mirate ottimizzando le risorse economiche disponibili e migliorando la sicurezza della rete intera.

Con riferimento a tali tematiche, l'obiettivo della ricerca proposta consiste nella progettazione di un sistema automatizzato principalmente orientato all'uso ed integrazione di dati di tipo aerospaziale, ad esempio dati satellitari ad alta risoluzione di tipo ottico e radar come base per lo sviluppo di algoritmi innovativi per la predizione di scenari di rischio e vulnerabilità strutturale, locale o globale, di ponti e viadotti.

In particolare, l'attività di ricerca prevede una prima ricognizione di tutti quei dati utili alla determinazione della classe di attenzione per diverse tipologie di rischio, ad esempio, dati interferometrici che permettono di cogliere i movimenti lenti che si verificano sulle varie parti delle opere e che permettono di identificare con una certa affidabilità i possibili fenomeni di instabilità geomorfologica, fino ad arrivare ai dati satellitari di altro tipo che informano riguardo aspetti idraulici e traffico. A questi si aggiunge la fase di raccolta di altre fonti di dati di tipo open source, tra i quali dati idraulici e idrologici, dati della sismicità e dell'amplificazione locale.

L'unione di tali dati a bassissimo costo ma di facile derivazione, permetterà di creare uno strumento digitale per effettuare il monitoraggio semi-continuo di un certo numero di casi pilota identificati nel contesto pugliese, considerando possibili fenomenologie di instabilità.

A questa prima fase della ricerca, che permette di effettuare uno screening iniziale di alcuni rischi caratterizzanti i casi pilota, seguirà la fase di "data enrichment", nonché l'integrazione di altre tipologie di dati più accurate e che, al contempo, non prevedano uno sforzo temporale ed economico elevato per il monitoraggio del rischio dei ponti esistenti. A tal fine, lo strumento più adeguato, in accordo ai recenti sviluppi applicativi, è il drone (UAV), che verrà



utilizzato per ottenere due tipologie di informazione: un rilievo geometrico-topografico e un rilievo fotografico. Tali rilievi integrativi saranno utilizzati per costruire un digital twin delle infrastrutture pilota e un'analisi visiva delle maggiori defettologie sugli elementi strutturali, in accordo alle nuove linee guida.

L'integrazione dei dati satellitari a quelli più affidabili ottenuti dal rilievo per mezzo di drone equipaggiato da appropriati sensori permetterà di ottenere molteplici vantaggi, tra cui effettuare interpretazioni qualitative e quantitative della defettologia dell'opera senza un'ispezione accurata in situ da parte di un tecnico incaricato (che solitamente necessita dell'uso di un by-bridge). Inoltre, ulteriori sviluppi applicativi potranno riguardare la realizzazione di un modello digitale informativo tridimensionale dell'infrastruttura, sul quale applicare e contestualizzare tutti i dati satellitari con la possibilità di effettuare una modellazione meccanica strutturale del ponte e simulare numericamente l'effetto di possibili fonti di rischio a valle di un'analisi strutturale multirischio.