

## **ACCORDO ESECUTIVO n.1/2018**

ai sensi della Convenzione MIT-CNR

TRA

il Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, nella persona dell'Ing. Marcello Paolucci - Dirigente della Divisione 1 della Direzione Generale per i Sistemi Informativi e Statistici (DGSIS)

E

il Consiglio Nazionale delle Ricerche - Dipartimento di Ingegneria, ICT e Tecnologie per l'Energia e i Trasporti, nella persona del Direttore del Dipartimento CNR-DIITET, Ing. Emilio Fortunato Campana.

### **PIANO DETTAGLIATO DELLE ATTIVITA'**

#### **I. Strumenti metodologici e criteri operativi per il monitoraggio (D1)**

La presente fase comprende l'elaborazione di uno studio e la proposta di adozione di strumenti metodologici finalizzati ad avviare le operazioni di monitoraggio delle infrastrutture stradali ed autostradali quali i ponti, i viadotti e i cavalcavia.

A tale scopo, verrà individuata una metodologia per la valutazione di scenari di rischio semplificati mediante analisi ex ante ed ex post di I livello, anche sulla scorta di tecniche d'intelligenza artificiale.

La metodologia, basata sulla preliminare acquisizione dei dati in possesso degli enti gestori delle infrastrutture e di quelli presenti sulle piattaforme cartografiche open-source, consentirà l'integrazione di dati provenienti dai sopralluoghi speditivi supportati da strumenti ICT.

In tal modo, verrà configurato lo strumento metodologico per la redazione di apposite schede di I livello. Tutte le predette attività terranno in considerazione e saranno rese compatibili con l'Anagrafe nazionale delle infrastrutture di cui al successivo punto VI.

Per la presente attività è stimato l'impegno di 90 giorni persona, quantificato in circa 30.917,70 euro. L'attività sarà svolta nel periodo 1/6/2019-31/08/2019.

#### **II. Definizione dei requisiti per il monitoraggio dinamico sperimentale sulle opere (D2)**

La presente fase comprende l'applicazione della metodologia definita al precedente punto I ad un insieme di infrastrutture stradali, quali ponti, viadotti, cavalcavia e opere similari, per il quali il MIT rende disponibile la corrispondente documentazione acquisita in conformità a detta metodologia.

In tale fase, il CNR provvederà a fornire competenze e soluzioni su aree specifiche dell'Information Technology quali sicurezza, personalizzazione, data analytics e text mining, che costituiscono elementi essenziali per la definizione dei requisiti per il monitoraggio dinamico sperimentale delle suddette opere pubbliche. L'esito delle analisi permetterà di tarare la metodologia proposta e di valutare l'efficacia degli scenari di monitoraggio e di quelli semplificati in tema di prestazione strutturale ai fini della classificazione delle infrastrutture stradali.

Nell'ambito della presente fase, il MIT, acquisiti gli atti dalle società concessionarie e/o dalle altre amministrazioni che gestiscono le infrastrutture, fornirà i rilievi, le indagini e i risultati delle verifiche eseguite in conformità alle Norme Tecniche per le Costruzioni su un numero di strutture rappresentative delle classi di prestazione precedentemente identificate, in ogni caso non inferiore alle 10 unità, in modo da poter validare l'accuratezza degli scenari di analisi prestazionali e di monitoraggio ottenuti.

Con riferimento alle 10 strutture tipo, saranno definiti i processi sperimentali finalizzati alla definizione dei requisiti di un sistema di monitoraggio dinamico da applicare alle infrastrutture stradali e autostradali, nonché i criteri per la formazione di una piattaforma nazionale sperimentale per la realizzazione di un sistema di monitoraggio dinamico per la sicurezza delle infrastrutture stradali e autostradali in condizioni di criticità.

Sulla scorta di eventuali criticità individuate per ciascuna delle 10 strutture tipo, sarà progettato (su parte di esse o su tutte) un sistema di monitoraggio dinamico; inoltre, saranno definite le specifiche tecniche ingegneristiche ai fini della realizzazione della piattaforma di monitoraggio di cui al punto III.

Per la presente attività è stimato l'impegno di 140 giorni persona, quantificato in circa 48.094,20 euro. L'attività sarà svolta nel periodo 1/7/2019-31/10/2019.

### **III. Studio relativo alla piattaforma sperimentale di monitoraggio dinamico (D3)**

In tale fase, il CNR provvederà al deployment di moduli sperimentali per la piattaforma di monitoraggio dinamico sulla base dei criteri individuati nel documento di cui al punto precedente. Tale piattaforma sperimentale sarà progettata per essere interoperabile con l'Archivio Informatico delle opere Pubbliche (AINOP), assicurando la trasmissione in "near real-time" dei dati di monitoraggio rilevanti e delle relative elaborazioni recanti parametri locali o globali sensibili al danno. La piattaforma verrà intensamente testata per verificarne la funzionalità e la robustezza anche in condizioni gravose di esercizio (stress test per valutare l'affidabilità dei sistemi di elaborazione, trasmissione e gestione dei dati).

Per la presente attività è stimato l'impegno di 300 giorni persona, quantificato – unitamente alle spese strumentali necessarie alla realizzazione delle piattaforme - in circa 170.000,00 euro. L'attività sarà svolta nel periodo 1/11/2019-31/3/2020.

### **IV. Redazione delle linee guida nazionali per l'applicazione degli strumenti di monitoraggio (D4)**

Il CNR provvederà a redigere le linee guida nazionali, da sottoporre ad approvazione della STM, da sottoporre ad approvazione della STM, per l'utilizzo degli strumenti di monitoraggio dinamico permanente e in continuo per le più comuni tipologie di infrastrutture stradali; nelle linee guida dovranno essere identificati e definiti gli algoritmi e i metodi di analisi dei dati finalizzati alla individuazione delle anomalie mediante la caratterizzazione ed eliminazione degli effetti ambientali e alla caratterizzazione degli strumenti di analisi probabilistica, anche mediante tecniche di intelligenza artificiale, di tali anomalie in prospettiva di gestione dei falsi allarmi e dei mancati allarmi. Dette Linee Guida saranno approvate in via definitiva dal Consiglio superiore dei Lavori Pubblici.

Formeranno oggetto delle linee guida altresì le modalità di rilevamento speditivo dello stato di salute della struttura, l'integrazione dei dati provenienti dalle rilevazioni satellitari con quelli ottenuti dai sistemi di monitoraggio, le modalità di rilevamento radar satellitare, definendo le caratteristiche dei sensori satellitari compatibili e le peculiarità delle misure ottenute dalle analisi satellitari.

Andranno infine indicate le specifiche di base per consentire la realizzazione delle interfacce in AINOP, anche studiando le interazioni con le strutture coinvolte nella gestione delle emergenze.

L'attività è svolta con personale messo a disposizione dal CNR, nell'ambito della propria rete scientifica e dalla Commissione di studio sulle norme tecniche per le costruzioni del CNR.

Per la presente attività è stimato l'impegno di 220 giorni persona, quantificato in circa 75.576,60 euro. L'attività sarà svolta nel periodo 1/1/2020-31/5/2020.

### **V. Formazione per gli Ordini Professionali e convegni divulgativi (D5)**

L'attività consiste nell'Organizzazione a livello nazionale di apposite sessioni formative per i professionisti interessati alla valutazione della sicurezza dei ponti esistenti (in collaborazione con le università), nonché di seminari e convegni, anche a livello europeo, finalizzati alla divulgazione dei risultati raggiunti e delle esperienze maturate nel settore del monitoraggio.

Per la presente attività è stimato l'impegno di 145 giorni persona, quantificato in circa 49.811,85 euro. L'attività sarà svolta nel periodo 1/3/2020-31/12/2020.

#### **VI. Certificazione dell'algoritmo per la generazione dell'Identificativo Opera Pubblica (IOP) (D6)**

La presente fase comprende la certificazione dell'Identificativo Opera Pubblica (IOP) – unico per tutta la vita dell'opera - generato automaticamente attraverso un algoritmo. Per tale attività il CNR mette a disposizione il proprio know how e le proprie competenze tecniche e professionali specifiche.

Per la presente attività è stimato l'impegno di 70 giorni persona, quantificato in circa 24.047,10 euro. L'attività sarà svolta nel periodo 1/6/2019-31/07/2019.

Le attività di cui ai punti ai punti precedenti saranno sottoposte ad approvazione e verifica di conformità da parte della DGSIS e della STM.