

Short Term Mobility Program – 2016 (STM 2016)

Relazione scientifica. Programma di ricerca “Analisi statistica di dati sperimentali mediante Reti Neurali (ANN - Artificial Neural Network) per la diagnostica non invasiva nei beni culturali”

in collaborazione tra CNR-IBAM di Lecce (proponente Dott.ssa Angela Calia) ed Università di Bordeaux, in Francia (fruitore del programma Prof. Zoubir Mehdi Sbartaï)

Il soggiorno del Prof. Sbartaï (18-29 luglio 2016) presso l'Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali (IBAM) di Lecce, finanziato attraverso il programma STM 2016, ha consentito di proseguire la collaborazione di ricerca con il laboratorio I2M dell'Università di Bordeaux, già avviata lo scorso anno con il soggiorno dell'Ing. Vasanelli dell'IBAM, presso lo stesso laboratorio.

L'attività di collaborazione si colloca nell'ambito dello sviluppo di procedure per la diagnostica non invasiva di materiali e manufatti dell'edilizia storico-architettonica, a partire dalla ricerca di correlazioni tra dati ottenuti da tecniche distruttive e non distruttive in laboratorio e *in situ*, allo scopo di minimizzare il ricorso a indagini invasive e/o al prelievo di campioni per indagini in laboratorio. In tal senso, il lavoro svolto all'interno del programma STM ha riguardato lo studio di tecniche statistiche avanzate di analisi dei dati quali l'ANN (Artificial Neural Network), per supportare l'analisi e l'elaborazione dei dati sperimentali consentendo, in aggiunta, di sviluppare modelli predittivi delle proprietà oggetto di analisi.

In particolare, nell'ambito dell'attività di ricerca per l'implementazione dell'analisi multivariata dei dati, in corso da alcuni anni presso l'IBAM di Lecce, si è valutata l'applicabilità e l'efficacia dell'ANN per l'elaborazione di dati diagnostici acquisiti sui materiali lapidei dell'edilizia storica, a partire dalle recenti applicazioni nell'ambito dell'ingegneria civile.

Insieme con il Prof. Sbartaï si è proceduto all'analisi dei risultati sperimentali ottenuti da prove non distruttive (ultrasuoni e test sclerometrici) e debolmente distruttive (microcarotaggio), condotte su campioni in Pietra Leccese, un materiale lapideo largamente utilizzato nel patrimonio storico ed architettonico della regione Puglia. I risultati delle prove sono stati confrontati e correlati con quelli ottenuti da prove distruttive, condotte secondo le normative vigenti, al fine di determinare la resistenza a compressione della pietra in esame. Si sono sviluppate correlazioni monovariate e multivariate attraverso l'analisi di regressione lineare. Le performance di tali correlazioni sono state valutate attraverso metodi di cross-validation al fine di stimare la predittività delle relazioni

ottenute. Parallelamente si è applicata l'analisi ANN allo stesso set di dati al fine di valutare se la combinazione dei risultati di più tecniche di misura potesse migliorare la predizione della resistenza del materiale anche in confronto con le tecniche classiche di analisi multivariata.

I risultati dello studio sono oggetto di un articolo scientifico dal titolo “Combining non-invasive techniques for soft stones strength assessment in historic masonries”, che verrà a breve sottomesso alla rivista internazionale “Construction and Building Materials”.

Nel corso del suo soggiorno, il Prof. Sbartai ha inoltre tenuto due seminari dal titolo “Non-destructive techniques for evaluation of concrete properties: case studies and applications” e “Non-destructive evaluation for the diagnosis of existing buildings: statistical analysis of data and combined methods”. Tali seminari hanno avuto luogo rispettivamente nei giorni 26 e 27 luglio 2016 presso l'Aula “Fermi” dell'Università del Salento ed hanno visto la partecipazione di professionisti e membri della comunità scientifica locale (CNR, Università del Salento, CETMA, etc) operanti nel settore delle prove non invasive per il patrimonio culturale e l'ingegneria civile.

Lecce, 19 settembre 2016

Il proponente Dott.ssa Angela Calia

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Angela Calia', with a stylized, cursive script.