

NHAZCA S.r.l. (spin-off di "Sapienza" Università di Roma), ha maturato un'esperienza pluriennale nel campo del monitoraggio SAR interferometrico applicato ai rischi naturali. Negli ultimi anni, in collaborazione con IMG S.r.l. ed il Centro di Ricerca CERI della "Sapienza" Università di Roma sta sperimentando l'applicazione dell'Interferometria RADAR Terrestre nell'ambito del monitoraggio di strutture antropiche in ambito urbano principalmente nell'ambito del monitoraggio geomatico ante operam nella tratta monumentale T3 della Metropolitana di Roma. NHAZCA è inoltre promotrice del progetto di incubazione **MODE T-InSAR** con l'Agenzia Spaziale Europea (ESA) finalizzato allo sviluppo di approcci innovativi per il monitoraggio con Interferometria RADAR da Terra di strutture in ambito urbano.

Questa tecnica, che rappresenta una nuova frontiera nel campo del monitoraggio statico e dinamico delle strutture, si basa sulla misura delle variazioni di fase d'onda elettromagnetica, da cui vengono ricavati gli spostamenti dello scenario investigato lungo la linea di vista dello strumento, anche nelle più avverse condizioni meteo. A differenza della strumentazione IBIS-L che applica la tecnica TInSAR (Terrestrial Interferometric Synthetic Aperture Radar), IBIS-S consente di eseguire anche il monitoraggio dinamico. Questo è reso possibile dall'alta frequenza di campionamento del dato (fino a 200Hz) che consente l'individuazione delle frequenze di risonanza e delle forme modali di strutture antropiche. Di contro, è in grado di produrre mappe radar con la sola risoluzione in range.

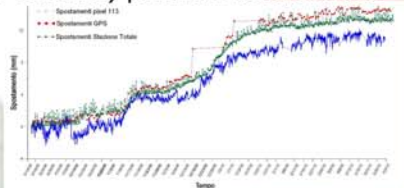
MONITORAGGIO STATICO

Il monitoraggio statico della Basilica di Massenzio con IBIS-S rappresenta la **prima sperimentazione** della tecnica interferometrica non SAR (*Synthetic Aperture Radar*) in continuo.



Installato su di una torre di monitoraggio alta 4 m presso Via dei Fori Imperiali (RM), ha una visione prospettica dello scenario che consente di monitorare due delle facciate della Basilica con una risoluzione in *range* di 0,5 m. La frequenza di campionamento del dato (pari a 30 secondi) permette alla tecnica

di essere adatta per l'allerta in tempo reale, grazie anche al database automatico per l'archiviazione, elaborazione e restitui-



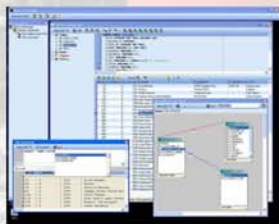
zione del dato di spostamento sviluppato *ad-hoc*. Il sensore meteo associato consente, inoltre, di fornire dati utili alla correzione dei valori di spostamento fittizi dati



dalla variazione delle condizioni atmosferiche, e di incrementare ulteriormente l'accuratezza del dato fino a alcuni decimi di mm.

La tecnica è predisposta per l'acquisizione automatica ed in

continuo. Inoltre l'acquisizione contemporanea di numerosi pixel a distanze diverse dal sensore (con una risoluzione massima di 0,5 m) consente la visione d'insieme dello scenario senza alcuna installazione ulteriore e completamente da remoto.

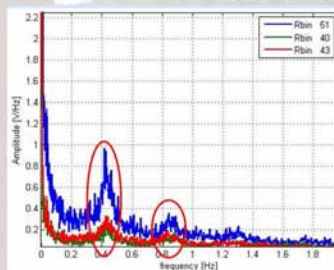


MONITORAGGIO DINAMICO

Il monitoraggio dinamico con IBIS-S è stato condotto per una seduta sperimentale di poche ore sulla Colonna Traiana (RM). Al momento IBIS-S è l'unico strumento che consente di fare telerilevamento dinamico, superando l'invasività dei tradizionali accelerometri installati a contatto con la struttura misurando contemporaneamente le vibrazioni e gli spostamenti della struttura.



La frequenza di campionamento fino a 200Hz consente di apprezzare tutta la banda cromatica di risonanza delle strutture e di individuare agilmente le frequenze e i modi di vibrazione propri della colonna. In questo modo è possibile condurre analisi dinamiche nel dominio del tempo e della frequenza, oltre all'analisi del segnale in termini di ampiezza, fase, spostamento, e accelerazione.



Il totale controllo in remoto del sensore consente di passare dalla modalità di acquisizione statica a quella dinamica (e viceversa) in qualsiasi momento senza la necessità di recarsi in sito.

Il campo di applicazione principale della tecnica è il collaudo statico di ponti o viadotti (di cui si rinvergono molteplici lavori in letteratura), ma è in corso di valutazione anche l'applicazione alla Basilica di Massenzio, che rappresenterebbe il **primo caso** di monitoraggio dinamico su edifici a pianta estesa.

IBIS-S può essere installato anche su treppiede per agevolare il trasporto e permettere l'impiego in tempi celeri in casi di emergenza.