



© SilverCity - Fotolia.com

Case Study

Monitoraggio del movimento della superficie

Monitoraggio del movimento della superficie con TerraSAR-X per migliorare la sicurezza delle aree urbane

Sfida

Negli ultimi anni il verificarsi di sostanziali cedimenti del suolo è diventato un problema serio nella capitale cinese, Pechino. L'eccessiva estrazione di acqua sotterranea ha provocato un calo della falda freatica della capitale da 12 a 24 m. La conseguente subsidenza della superficie mette a repentaglio la popolazione e le infrastrutture locali: strade e case affondano e addirittura si incrinano, la sicurezza delle linee della metropolitana è messa a repentaglio, le condutture sotterranee dell'acqua e del gas sono sempre più soggette a rotture.

Le autorità cittadine hanno istituito un programma di rilevamento terrestre utilizzando i dati di livellamento e il GPS per monitorare la subsidenza ed evidenziare le potenziali aree di rischio. Tuttavia, a causa di budget limitati, questa rete di livellamento può fornire solo informazioni puntuali sulla subsidenza con densità spaziale scarsa e estensione limitata: in quanto tale non fornisce una comprensione continua e sufficientemente estesa dell'intera area di deformazione



Collasso di una strada a Pechino © CFP

Cantieri, scavi o fenomeni naturali possono causare movimenti della superficie terrestre. Questi in genere accadono molto lentamente, ma possono avere effetti improvvisi e di vasta portata che mettono in pericolo le infrastrutture o anche le vite umane.

La nostra risposta

Gli esperti di Airbus Defence and Space hanno condotto una campagna di monitoraggio utilizzando scene StripMap di TerraSAR-X (risoluzione di 3 m) di Pechino, acquisite nel corso di un anno. Il monitoraggio si è concentrato sulla parte orientale della città, dove sono stati segnalati i maggiori fenomeni di subsidenza.

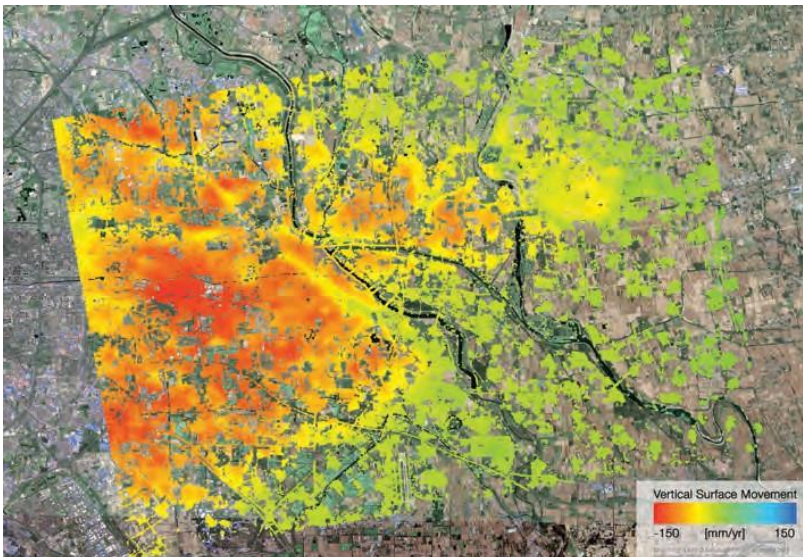
Il risultato dello studio ha mostrato subsidenza superficiale fino a 150 mm all'anno (visualizzati dallo schema di colori arancione nel grafico).

Questi risultati sono strettamente correlati con i risultati del livellamento. Inoltre, è possibile ricavare i fenomeni di subsidenza globale: il movimento della superficie si estende ad una vasta area, ma la distribuzione della subsidenza non è omogenea con parti di gradienti molto forti di spostamento orizzontale della superficie. Questi ultimi possono essere identificati come aree con il maggior rischio di danni alle infrastrutture di superficie a causa di uno stress strutturale disomogeneo: informazioni preziose per dare il via alle contromisure

TerraSAR-X può essere successivamente utilizzato per monitorare gli effetti delle contromisure prese dalle autorità. È stato costruito un gasdotto per convogliare l'acqua dal fiume Yangtze alla capitale. Al termine del progetto, nel 2014, i pozzi di estrazione sono stati chiusi e una parte dell'acqua è stata anche utilizzata per reintegrare l'acqua di fogna drenata e contrastare la subsidenza. Il continuo monitoraggio con TerraSAR-X può rivelare il successo di queste contromisure o aiutare a identificare eventuali effetti indesiderati

Benefici

- Monitoraggio affidabile e continuo della subsidenza nelle aree urbane con intervalli di tempo ridotti (11 giorni), ulteriormente migliorabile con la costellazione TerraSAR-X / PAZ (4 e 7 giorni).
- La panoramica di una vasta area consente l'identificazione di hot spot non previsti sui movimenti di superficie, il che consente reti di rilevamento terrestri più mirate ottimizzando i costi e gli sforzi
- Elevate sensibilità anche a cambiamenti di piccolo scala (millimetrici)
- Tecniche di processamento adattabili alle condizioni della superficie
- Migliore identificazione di potenziali aree di pericolo e Implementazione tempestiva delle contromisure, gestione delle potenziali responsabilità di risarcimento



Surface Movement Map for Beijing - © DLR 2014 and © Airbus DS / Infoterra GmbH 2014

Applicabilità della soluzione

Il monitoraggio spaziale dei fenomeni di movimento superficiale utilizzando dati TerraSAR-X può integrare i programmi di misurazione terrestri e può supportare l'amministrazione della città con l'identificazione tempestiva dei rischi per le vite umane e le infrastrutture.

Sfida prevenire danni alle infrastrutture e alle vite umane causati da fenomeni di movimenti della superficie

Soluzione monitoraggio basato su dati TerraSAR-X e su campagne di misurazioni terrestri

Risultati & Benefici il monitoraggio basato su TerraSAR-X fornisce una comprensione migliore dei movimenti della superficie e supporta l'implementazione di contromisure adeguate

www.geo-airbusds.com/terraSar