

Fornitura di dati di allerta preventiva sulle frane a La Baie utilizzando CATALYST InSAR

Ogni anno, le frane in Canada cagionano \$ 200- \$ 400 milioni di danni a proprietà, infrastrutture e imprese. Per non parlare del costo incalcolabile di vite umane.

All'inizio di quest'anno, il 13 giugno 2022, si è verificata una significativa frana nell'area di La Baie in Quebec. Le autorità locali sono state allertate della minaccia con diverse settimane di anticipo, grazie al tradizionale monitoraggio LiDAR e ai rilievi in loco, consentendo di adottare misure adeguate per proteggere vite umane proprietà e infrastrutture.

Ma cosa succederebbe se la minaccia potesse essere identificata molto prima? E se le autorità locali avessero accesso ad analisi quasi in tempo reale di monitoraggi di precisione a livello di mm e a sistemi di allarme intelligenti per identificare le minacce mesi e anche anni prima?

Queste erano le due domande alle quali il team di CATALYST era interessato.

Per rispondere a queste due domande è stata effettuata una analisi InSAR della regione di La baie per sviluppare un quadro storico accurato dei movimenti del suolo, non solo giorni o settimane prima, ma anni. I risultati si sono rivelati decisivi, con chiari segnali di allarme identificabili già nel 2018.

Ecco come è stato possibile.

La frana di LA Baie

13 giugno 2022 - Un giorno le autorità locali di La Baie - una zona residenziale nella provincia del Quebec - con diverse settimane di anticipo, hanno chiesto l'evacuazione di più di 200 persone da 76 case in seguito alle preoccupazioni relative all'instabilità del suolo in quella zona ; tale decisione si è rivelata giusta perché in quella zona si è verificata una frana molto importante.

Alla fine l'impatto risultante è stato minimo. Nessuna perdita di vite umane ne gravi infortuni, mentre una sola casa ha subito danni importanti.

La risposta dell'autorità locale è stata resa possibile dalla tradizionale e ben utilizzata mappa dello stress. E' stata eseguita innanzitutto un'indagine LiDAR aerea per identificare terreni in pendenza e presenza di affioramenti rocciosi prima che fossero eseguiti i rilievi manuali effettuati sulle proprietà geologiche dei suoli con relativi tassi di erosione.

Le zone di suscettibilità vengono quindi create in base a uniformazione delle caratteristiche del territorio al momento della mappatura.

In seguito a questo processo, le autorità sono state in grado di identificare instabilità nel terreno argilloso - data la precipitazione di 157 mm di pioggia nelle due settimane precedenti - con alto rischio di cedimento del pendio.



Ma mentre il processo della mappa dello stress si è dimostrato efficace nell'evidenziare il rischio e nell'acquisire la comprensione della topografia delle aree - in questo caso - è ancora solo un'istantanea di come appare il terreno in quel momento. Non è perciò un sistema di monitoraggio attivo.

Ma cosa succederebbe se avessero un sistema di monitoraggio attivo ?

È la domanda che più ha interessato il team di CATALYST quando è arrivata la notizia della frana a La Baie.

La risposta dell'autorità locale è stata appropriata e ha salvato vite umane ma l'analisi fatta è stata utile per suggerirgli come dovevano reagire solo al manifestarsi del problema; in questo caso, settimane prima. Il danno, di conseguenza, può essere ridotto piuttosto che evitato.

Per investigare sui possibili benefici di una soluzione di monitoraggio attivo, CATALYST ha condotto analisi InSAR della regione, utilizzando dati storici risalenti al 2018 per identificare quando i primi segnali di movimento o minacce all'integrità del suolo, si sono manifestate la prima volta

I flussi di lavoro InSAR misurano i cambiamenti nel movimento della superficie attraverso il tempo. Utilizzando due immagini radar raccolte in tempi diversi da un punto di vista simile, è possibile il confronto del cambiamento della superficie del suolo. A differenza dell'infrarosso, le onde radar possono penetrare le nuvole e l'oscurità, consentendo agli specialisti di tenere traccia dei cambiamenti al suolo anche in condizioni meteorologiche avverse o durante la notte. Ciò significa che è possibile attivare il monitoraggio per un lungo periodo di tempo.

Per questo progetto, CATALYST ha acquisito le immagini di Sentinel-1 dell'area di Saguenay nel periodo 2018-2022, individuando separatamente ogni anno attraverso l'analisi del flusso di lavoro CATALYST InSAR lo spostamento del suolo in mm nella regione.

Cosa ha mostrato l'analisi.

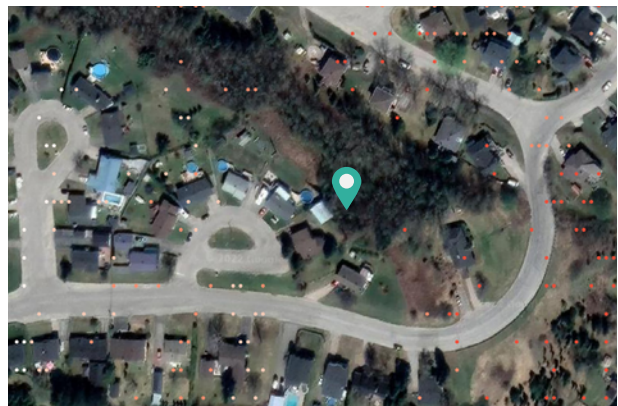
L'analisi post evento di CATALYST InSAR ha rilevato un significativo movimento del suolo nel luogo dell'incidente fino dal 2018. Nella figura 1, la mappa indica le aree di forte subsidenza in rosso-rosso scuro e le aree di subsidenza. I punti bianchi e rosa, invece, indicano stabilità del terreno o minime variazioni.



La Baie Ground Displacement in mm from 2018-2022

Se guardiamo ancora più da vicino, nella figura 2, l'immagine aerea seguente indica la posizione esatta della frana che è circondata da subsidenza.

L'area vegetata non ha punti ad essa associati a causa della fitta vegetazione che impedisce la capacità del radar di rilevare misurazioni accurate.



Spostamento cumulativo nella posizione della frana dal 2018 al 2022, l'indicatore indica l'area della frana

Cosa potrebbe significare questo per il monitoraggio delle frane in Québec?

Ci sono pochi dubbi, la risposta delle autorità alla frana ha salvato vite umane e ridotto notevolmente i danni ad immobili e infrastrutture a La Baie. Per quanto efficaci siano, le risposte in Canada fanno però affidamento da tempo sulle tecnologie statiche esistenti e processi che offrono solo singole istantanee al tempo dell'evento.

Di conseguenza, spesso si tratta di ridurre il danno piuttosto che prevenirlo.

Con CATALYST InSAR, esiste tuttavia la possibilità di monitorare attivamente i siti e le deformazioni del terreno quasi in tempo reale.

Ciò significa che non solo le evacuazioni e i lavori di manutenzione possono essere eseguiti molto prima che si verifichino gli eventi, ma le aree instabili possono essere stabilizzate prima che inizi qualsiasi lavoro di costruzione al fine di garantire che non si verifichino frane indotte dall'uomo.

Per i residenti, è una sicurezza che migliora la qualità della vita. Per le autorità locali, rappresenta la possibilità di combinare InSAR con l'attuale tecnologia LiDAR e le misurazioni in loco al fine di creare una strategia a prova di proiettile per prevedere frane e proteggere la vita dei cittadini riducendo i costi annuali.

CATALYST - www.catalyst.earth