

**NHAZCA S.r.l.** (spin-off dell'Università la 'Sapienza' di Roma) vanta una vasta esperienza nel campo del controllo e gestione dei rischi naturali. In particolare i suoi tecnici stanno sperimentando da alcuni anni l'interferometria SAR terrestre per il monitoraggio dei versanti instabili, in collaborazione con **IMG S.r.l.** e il **Centro di Ricerca CERI** dell'Università la 'Sapienza' di Roma. Numerosi sono i progetti che coinvolgono NHAZCA S.r.l nel monitoraggio di versanti instabili con **Interferometria SAR Terrestre (T-InSAR)** ed il Laser Scanner Terrestre (TLS).

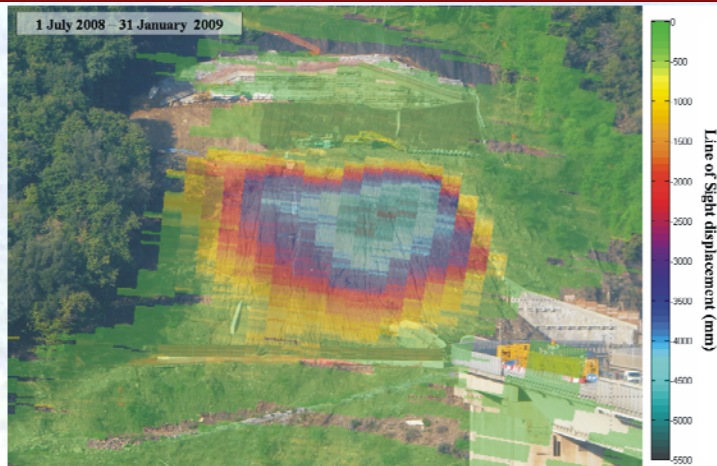
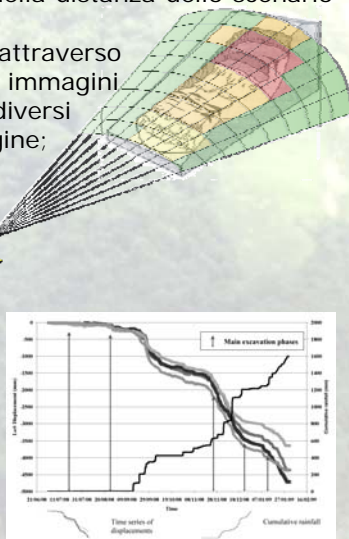


Grazie alla **tecnica SAR** si ottengono immagini 2D dello scenario illuminato dal radar con alta risoluzione in range (direzione congiungente strumento-target) e in cross-range (direzione ortogonale a quella di range nel piano orizzontale).

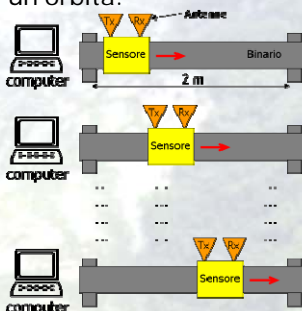
La risoluzione dei pixel varia da meno di un metro a pochi metri in funzione della distanza dello scenario investigato. La mappa di spostamento è calcolata attraverso la differenza di fase delle immagini radar acquisite in tempi diversi su tutti i pixel dell'immagine; questo processo è denominato **Interferometria**.

Si possono ottenere inoltre **serie temporali di spostamento** e confrontarle con i fattori che controllano l'evoluzione del versante: attività antropiche, regime pluviometrico, temperatura, livello di falda ecc.

L'accuratezza degli spostamenti è dell'ordine del millimetro o minore, e varia in funzione della distanza dello scenario e delle condizioni atmosferiche. La tecnica T-InSAR può operare in continuo (24/7) e in qualsiasi condizione atmosferica e di illuminazione, completamente in remoto (non richiede l'istallazione di sensori o target nello scenario da investigare). L'acquisizione del dato è automatica con una massima frequenza di campionamento di 5-6 minuti.



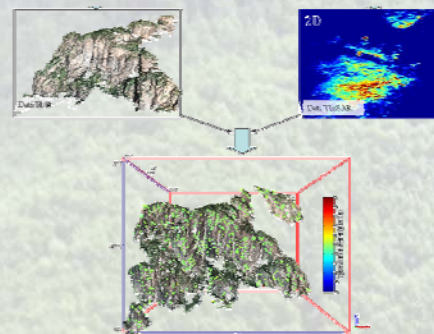
I principi di funzionamento della tecnica T-InSAR sono simili a quelli dell'interferometria SAR da satellite. L'apertura sintetica è ottenuta muovendo un'antenna lungo un binario, mentre nella tecnica da satellite l'antenna si muove lungo un'orbita.



La tecnica InSAR da terra presenta, rispetto a quella satellitare, il vantaggio di frequenza di acquisizione del dato elevata (pochi minuti). Tuttavia, il sistema terrestre, sebbene con un campo di operabilità di qualche km, è in grado di osservare un areale limitato rispetto a quello che si da satellite.

La tecnica T-InSAR è quindi maggiormente indicata per lo studio di singole frane (o versanti di limitata estensione) anche se caratterizzate da elevate velocità di spostamento (superiori a 1-2 metri).

NHAZCA esegue **analisi combinate** con tecnica T-InSAR e TLS e ha sviluppato algoritmi specifici per la sovrapposizione di immagini radar e laser. Questo consente un'esatta identificazione delle porzioni di versante che mostrano segni di instabilità.



**La tecnica T-InSAR** è stata utilizzata negli ultimi anni per monitorare differenti tipi di frane e in differenti condizioni:

- controllo in continuo di frane affette da attività antropiche;
- frane interagenti con infrastrutture;
- controllo continuo di movimenti rapidi di colate in terra;
- monitoraggio di scarpate in roccia soggette a crolli e ribaltamenti.

Questa tecnica può essere usata con diverse finalità e in differenti fasi nell'analisi di fenomeni franosi quali: 1) identificazione delle porzioni di versante affette da condizioni di instabilità (analisi di suscettibilità), 2) mappatura e perimetrazione dettagliata di frane note; 3) monitoraggio in continuo e in tempo reale per finalità di protezione civile.