

Titolo della tesi: Processamento geometrico e radiometrico delle immagini SAR COSMO SkyMed finalizzato al monitoraggio degli spostamenti: il caso della frana di Corvara (Tesi Sperimentale)

Tipo di Laurea: Laurea Triennale in Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio

Sessione di Laurea: Marzo

Anno accademico: 2015/2016

Nome Candidato: Egle Lettica

Matricola: 1544915

Relatore: Prof. Mattia Giovanni Crespi

Correlatore: Ing. Francesca Fratarcangeli

Ing. Paola Capaldo

SSD Relatore: ICAR/06

Il telerilevamento satellitare è largamente utilizzato per la classificazione, la ricostruzione 3D e il monitoraggio del territorio.

I sensori, che possono essere sia ottici che SAR (Synthetic Aperture Radar), possono essere collocati su diverse tipologie di piattaforme quali palloni, aerei e satelliti.

Un satellite per il telerilevamento è un satellite artificiale in orbita attorno alla Terra per effettuare l'osservazione sistematica e il telerilevamento della superficie terrestre.

Le immagini radar sono composte da matrici di numeri complessi definiti dalle grandezze di fase e ampiezza. L'ampiezza individua la quantità di campo elettromagnetico retrodiffusa verso il satellite, mentre la fase dipende da diversi fattori, tra cui la distanza sensore-bersaglio.

L'obiettivo della tesi è quello di verificare se i dati acquisiti dal sistema COSMO-SkyMed possono essere utilizzati per il monitoraggio di piccoli spostamenti, prendendo come caso di studio la frana sita in Corvara in Badia.

Il sistema COSMO-SkyMed è il primo sistema di satelliti SAR italiano per l'osservazione terrestre.

E' composto da quattro satelliti:

- COSMO-SkyMed 1, lanciato in orbita il 07/06/2007
- COSMO-SkyMed 2, lanciato in orbita il 09/12/2007
- COSMO-SkyMed 3, lanciato in orbita il 25/10/2008
- COSMO-SkyMed 4, lanciato in orbita il 05/11/2010

I dati utilizzati per questa tesi sono quelli raccolti dai satelliti CSK 1 e CSK 2.

Il periodo di acquisizione dello stack, composto da 43 immagini va dal 24/05/2010 al 17/09/2011, lo stack definitivo su cui si è lavorato, è composto da 11 immagini acquisite dal satellite CSK 1 e 12 immagini acquisite dal CSK 2. Inizialmente sono stati individuati tre punti fissi esterni alla frana utilizzando il software NEST dell'ESA.

I punti sono stati individuati sia nell'immagine acquisita giorno 05/09/2010, che nell'immagine stereo acquisita il 19/09/2010. E' stato poi eseguito il matching determinando le coordinate di ogni punto fisso nello stack di immagini scelto.

Le coordinate del punto a terra sono state determinate utilizzando il modello stereo radargrammetrico. Nella tecnica radargrammetrica la posizione di un punto è determinata come l'intersezione di due raggi radar che provengono da diverse posizioni, con angoli di vista differenti.

L'intersezione che genera ogni punto è, quindi, una delle due possibili tra le due circonferenze centrate nelle due posizioni e giacenti in due piani ortogonali alle due differenti orbite dei satelliti.

Sono inoltre state effettuate delle correzioni al range calcolato con i tempi di retrodiffusione del segnale; si è infatti tenuto conto dell'earth motion (in cui vengono raggruppati gli effetti geofisici) e del ritardo ionosferico (effetti atmosferici), questi effetti sono stati calcolati in un sistema geodetico locale centrato nel PS e poi riassunti e proiettati lungo la linea di vista del sensore SAR.

Dai risultati ottenuti si evince come per tutti i permanent scatterers la deviazione standard calcolata come variazione del range (distanza punto-satellite) non supera i 6 cm. E' quindi possibile utilizzare i dati forniti dal sistema COSMO-SkyMed per monitorare piccoli spostamenti.