

Candidato: Chiara Bonfiglio

Relatore: Prof. Mattia Giovanni Crespi

Correlatore: Ing. Andrea Nascetti

Titolo della tesi: Cartografia di emergenza: Analisi delle potenzialità a delle immagini SAR ad alta risoluzione per il riconoscimento delle aree alluvionate

Abstract

Questa tesi è stata elaborata nell'ambito di una collaborazione tra ITHACA (Information Technology for Humanitarian Assistance, cooperazione e azione), un'associazione non-profit fondata nel novembre 2006 dal Politecnico di Torino e SiTI (Istituto Superiore sui Sistemi Territoriali per l'innovazione), e l'Area di Geodesia e Geomatica del Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale dell'Università di Roma "La Sapienza". Da Aprile 2012 ITHACA, in consorzio con le società e-Geos (italiana), GAF (tedesca) e SIRS (francese), ha stipulato un contratto con la Commissione Europea per l'attuazione del servizio di Copernicus Emergency Mapping Service (GIO-EMS), che ha la funzione di fornire informazioni geospaziali sotto forma di prodotti cartografici utili nella fase di gestione dell'emergenza. La principale fonte di dati deriva dall'utilizzo delle tecniche di telerilevamento satellitare, che permettono di acquisire informazioni relative alla superficie terrestre in tempi rapidi e su ampie zone. Il servizio è disponibile nella modalità Rush, attivabile da utenti autorizzati in tutto il mondo, quali protezioni civili e amministrazioni locali, a seguito di disastri calamitosi o crisi umanitarie, al fine della gestione immediata dell'emergenza. In particolare il 50% delle attivazioni in Rush mode sono per eventi alluvionali. Nella maggior parte dei casi, le cattive condizioni atmosferiche che caratterizzano l'area colpita dall'evento alluvionale, non consentono l'acquisizione di immagini ottiche ed è per questo che si ricorre ad acquisizioni con sensori SAR (Synthetic Aperture Radar) che emettono un segnale nella banda delle microonde in grado di penetrare i corpi nuvolosi. L'individuazione dell'estensione dell'area inondata è basata sull'utilizzo di Classificatori non supervisionati, che generano in modo automatico e veloce un'immagine nella quale l'operatore riesce ad individuare la classe corrispondente alle zone alluvionate.

La ricerca è stata condotta con l'obiettivo di valutare l'efficienza di un nuovo free open source tool box per il processamento delle immagini satellitari SAR acquisite dal nuovo sensore Sentinel-1 dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA). Le prove sperimentali sono state condotte su due immagini pre e post evento che ricoprono la zona situata al confine tra Bosnia Erzegovina e Serbia acquisite a seguito delle alluvioni avvenute nel Maggio 2014. Come primo passo per migliorare la qualità radiometrica delle immagini e per diminuire l'effetto dello speckle (tipico rumore dei dati SAR) abbiamo effettuato una operazione di Multi-look (diminuzione della risoluzione), in seguito le immagini sono state ortorettificate in modo da ottenere immagini georiferite e geometricamente corrette. Per calcolare le aree alluvionate abbiamo confrontato i valori radiometrici dei pixel in modo tale da evidenziare i cambiamenti avvenuti fra le due immagini è stato così possibile estrarre una maschera che rappresenta solo le aree colpite dall'alluvione. Infine abbiamo confrontato la classificazione ottenuta con il dato ufficiale prodotto per il programma Copernicus durante l'attivazione. I risultati ottenuti sono molto soddisfacenti, considerando la bassa qualità delle immagini utilizzate. Il 79,07% dei pixel è stato classificato correttamente, questo dato rappresenta la quantità di pixel classificati come alluvionati da entrambi i classificatori, invece il valore di producer accuracy 69,76 % evidenzia quanto la nostra classificazione si discosti da quella di ITHACA. In futuro con l'accrescimento dell'archivio dei dati Sentinel-1 si potranno utilizzare immagini con stesse geometrie di acquisizione e stessa polarizzazione andando così ad ottenere risultati sempre più soddisfacenti. Inoltre sarà possibile studiare i risultati che si ottengono al variare della geometria di acquisizione.