Applicazioni geomorfologiche di una stereo-coppia di immagini satellitari GEOEYE-1

Maurizio Barbarella (*), Margherita Fiani (**), Cesare Zollo (**)

(*) DICAM, Università di Bologna, Viale Risorgimento, 2 – 40136 Bologna
(**) Dipartimento di Ingegneria Civile, Università di Salerno, Via Giovanni Paolo II, 132, 84084, Fisciano (SA)

Abstract esteso
La disponibilità di immagini satellitari stereoscopiche a risoluzione spaziale molto alta, aventi dimensione del pixel a terra inferiore a 0.5 m, apre nuove possibilità per applicazioni cartografiche e geomorfologiche e per la estrazione di modelli numerici della superficie (DSM) di grande dettaglio. Per le immagini satellitari occorre definire procedure rigorose per poter estrarre da esse tutte le informazioni metriche potenzialmente derivabili, e tale processo di elaborazione non è ancora completamente codificato. Scopo della nota è contribuire alla identificazione di un processo di realizzazione di DEM che forniscano curve di livello e mappe di caratteristiche geo morfometriche accurate, a partire da immagini stereo VHR. Nella nota si descrive la procedura utilizzata per l'elaborazione di una stereocoppia di immagini GeoEye-1 di una vasta area in cui sono presenti numerose frane, al fine di estrarre modelli digitali del terreno (DTM) sufficientemente dettagliati da consentire sia la caratterizzazione geomorfologica dell'area che la valutazione dei movimenti di massa rispetto alla situazione descritta da un DTM ricavato da cartografia.
La georeferenziazione è stata eseguita con alcuni modelli di calcolo implementati in due noti software commerciali, utilizzando GCP (Ground Control Points) sia ricavati da una cartografia tecnica regionale (CTR) a scala 1:5000 sia rilevati a terra con metodo NRTK (Network Real Time Kinematic). La scelta di dove ndividuare e misurare i punti è stata fatta sulle immagini in modo da avere una distribuzione omogenea (fig.1); non sempre sul terreno o sulla cartografia è stato possibile acquisite il dato, per problemi accessibilità o ricezione o qualità della misura per i punti misurati con GPS o di individuazione di particolari 3D sulla cartografia per i Map_CP. Per la georeferenziazione sono stati comparati due software e diversi modelli, sia dichiarati 'rigorous' dai software che basati su 'RPF', polinomi razionali fratti e usando sia punti di controllo GPS che punti acquisiti in cartografia. In figura 2 sono mostrati i grafici dei residui ottenuti dagli stessi dati GPS con lo stesso modello 'rigoroso' con due sw diversi, Geomatica e Socet Set.

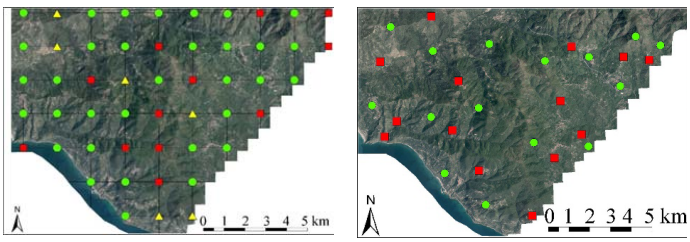

Figura 1 - Siti candidati per il rilievo NRTK e punti acquisiti.

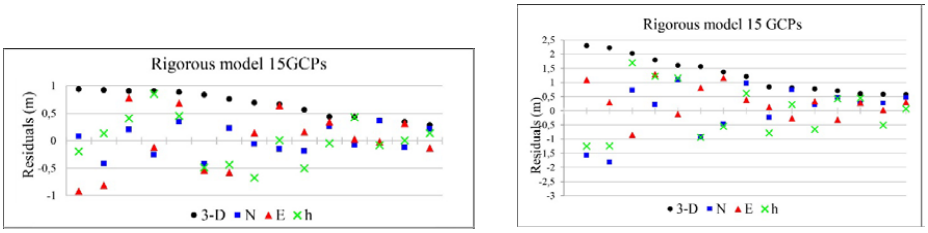

Figura 2 - Residui ottenuti dagli stessi dati e modelli con due Geomatica (a sinistra) Socet Set.

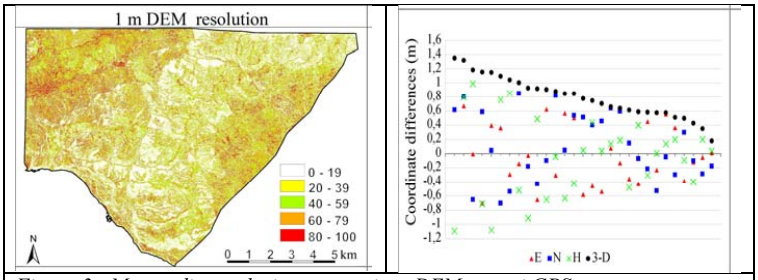

Figura 3 - Mappa di correlazione e scarti tra DEM e punti GPS.

Per la formazione del DEM (Digital Terrain Model) dalla coppia stereoscopica sono state usate le procedure di autocorrelazione e i filtri proposti dai due software. Il parametro che è stato ritenuto il più interessante da valutare è stato il passo del grigliato: sono stati realizzati DEM con passi 0.5 m (dimensione al suolo del pixel delle immagini usate), 1 e 2 m. Per un controllo del risultato ottenuto si sono valutate tanto le mappe indicanti il livello di correlazione raggiunto nel processo, quanto gli scarti puntuali tra posizione GPS dei punti rilevari sul terreno dalla corrispondente posizione ottenuta sul DEM.
Un esempio dei prodotti ottenuti è riportato in fig.3

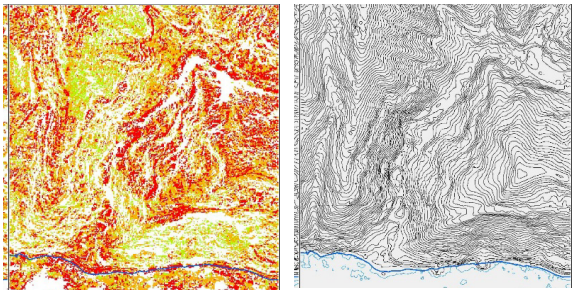

Figura 4 - Correlazione DEM e curve di livello.

Un riscontro importante sulle caratteristiche del DEM è costituito dalle curve di livello che possono essere estratte da esso, in fig. 4 è riportato un esempio, relativo ad una parte pianeggiante dell'immagine, con DEM a risoluzione 2 m, software Geomatica, curve livello 5 m.
Un DEM accurato permette di estrarre caratteristiche geomorfometriche quali pendenza, esposizione, (TRI) Terrain Roughness, curvature che forniscono un contributo prezioso alla

interpretazione geomorfologica; in particolare le mappe di fig.5 hanno contribuito alla definizione dei vari corpi di frana a cura del Prof. Domenico Guida, Univ. Di Salerno, (comunicazione personale), riportata in fig.6.

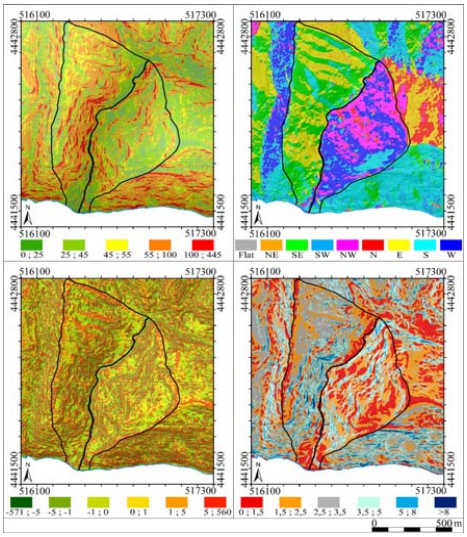

Figura 5 - Mappe di pendenza, assetto, TRI e curvatura.

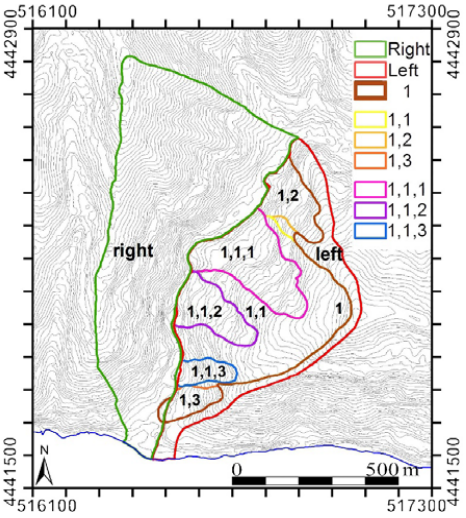

Figura 6 - Interpretazione corpi di frana.