



INGV Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Sezione di Catania

U.F. Gravimetria e Magnetismo

Prot. Int. n° UFGM 2007-021

RAPPORTO SUL RICONOSCIMENTO DI ANOMALIE TERMICHE DA IMMAGINI SATELLITARI

AGGIORNAMENTO DEL 4 DICEMBRE 2007

Rapporto redatto a cura di:

A. Ciraudò, C. Del Negro, A. Vicari

Osservazioni

La UF Gravimetria e Magnetismo ha attivato alcune procedure d'osservazione basate su immagini satellitari per contribuire al monitoraggio dell'Etna e dello Stromboli. In particolare, sono stati sviluppati degli algoritmi per l'analisi delle immagini acquisite dal sensore MODIS montato a bordo dei satelliti AQUA e TERRA della NASA. Le immagini utilizzate sono quelle disponibili sul sito web della NASA con un ritardo di 2-3 giorni rispetto alla loro acquisizione.

Il tempo di rivisitazione dei satelliti è di circa 6 ore, ottenendo così 4 immagini giornaliere (2 di giorno e 2 di notte). Per le analisi sviluppate, sono prese in considerazione solo le immagini notturne. In particolare, ad ogni immagine è applicato un algoritmo a soglia adattativa per il riconoscimento delle anomalie termiche. Inoltre, per tutta la sequenza di immagini MODIS è stato calcolato l'indice NTI (Normalized Thermal Index), che caratterizza il livello di attività termica. A valori di NTI compresi tra -0.87 e -0.80 , si associa un livello di attività termica prossimo alla soglia critica. I valori che superano il livello di -0.80 (soglia critica) sono classificati come chiare anomalie termiche, con un livello di attività termica crescente fino al valore massimo di zero. Tale valore indica la saturazione del pixel, e, un livello di attività termica molto alta. In questo caso, nessun pixel risulta saturato, ma il livello di attività termica si mantiene su valori medio-bassi. Tutti i pixel riconosciuti come caldi dall'algoritmo a soglia variabile, ovviamente, mostrano un valore di NTI sopra il livello di soglia critica.

Recentemente, in collaborazione con l'UP Nubi Vulcaniche è stato avviato un lavoro per riconoscere le anomalie termiche anche nelle immagini del MSG di seconda generazione, che monta a bordo il sensore SEVIRI. Questo sensore ha una scarsa risoluzione spaziale (3 km per ogni pixel), mentre ha un'alta risoluzione temporale (un passaggio ogni 15 minuti). Tale caratteristica potrebbe rivelarsi molto utile per monitorare quasi in tempo reale le anomalie termiche in aree vulcaniche. Tra l'altro, essendo un satellite geostazionario, molte delle problematiche legate alla georeferenziazione e alla deformazione dei pixel sarebbero ridotte. Attualmente, dopo alcuni test preliminari per modificare gli algoritmi sviluppati per l'analisi dei dati MODIS, si sta procedendo a riadattare l'algoritmo per la costruzione della maschera delle nubi e la conseguente identificazione di un'anomalia termica nei dati SEVIRI.

ETNA

E' stata analizzata la sequenza delle immagini MODIS acquisite nel periodo 1 agosto - 2 dicembre 2007. In Fig. 1 è riportato il valore dell'NTI per il pixel corrispondente alla zona del

cratere di SE calcolato per l'intero periodo. In blu sono indicate le immagini libere da nuvole, mentre in rosso sono evidenziate le immagini che presentano una vasta copertura nuvolosa e che potrebbero presentare dei valori non significativi. Nonostante il periodo analizzato sia stato caratterizzato da un'elevata nuvolosità, l'algoritmo a soglia adattativa riconosce delle chiare anomalie termiche al momento delle fontane di lava del 4 settembre e del 23 novembre. In particolare, nel caso dell'ultima fontana di lava l'anomalia termica inizia il 23 novembre alle 20:30 e termina il 26 novembre alle 00:30. Il culmine dell'anomalia è raggiunto il 24 novembre alle 00:45, sia per quanto riguarda il numero dei pixel individuati come caldi, sia per l'intensità del valore dell'NTI (in saturazione).

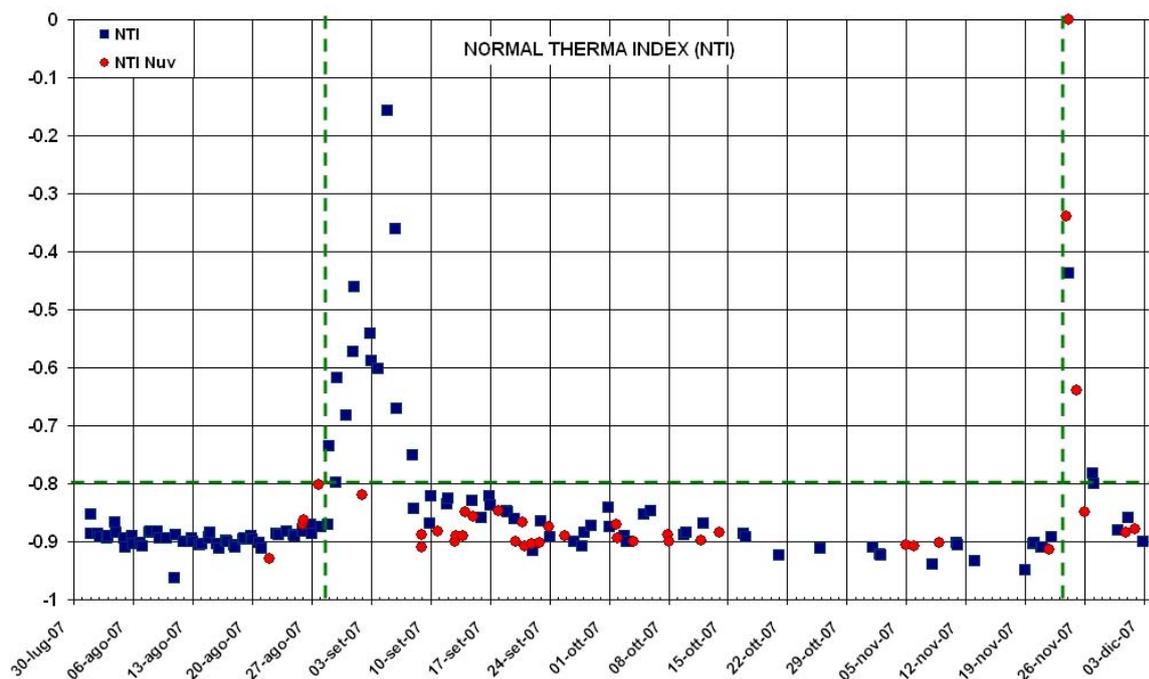


Fig. 1 – Indice NTI all'altezza del cratere di SE dell'Etna calcolato dal 30 luglio al 2 dicembre 2007.

Copyright

Le informazioni e i dati contenuti in questo documento sono stati forniti da personale dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Tutti i diritti di proprietà intellettuale relativi a questi dati e informazioni sono dell'Istituto e sono tutelati dalle leggi in vigore. La finalità è quella di fornire informazioni scientifiche affidabili ai membri della comunità scientifica nazionale ed internazionale e a chiunque sia interessato.

Si sottolinea, inoltre, che il materiale proposto non è necessariamente esauriente, completo, preciso o aggiornato.

La riproduzione del presente documento o di parte di esso è autorizzata solo dopo avere consultato l'autore/gli autori e se la fonte è citata in modo esauriente e completa.