



INGV Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Sezione di Catania

U.F. Gravimetria e Magnetismo

Prot. Int. n° UFGM 2007-005

ISOLA DI STROMBOLI

RAPPORTO SUL RICONOSCIMENTO DI ANOMALIE TERMICHE DA IMMAGINI SATELLITARI

AGGIORNAMENTO DEL 6 MARZO 2007

Rapporto redatto a cura di:

A. Ciraudò, C. Del Negro, A. Hérault, A. Vicari

La UF Gravimetria e Magnetismo nell'ambito delle attività del TecnoLab ha sviluppato alcune procedure d'osservazione basate su tecniche satellitari per contribuire al monitoraggio dei vulcani attivi siciliani.

Le analisi sono state condotte applicando algoritmi di nuova generazione a soglia variabile e algoritmi a soglia fissa (MODVOLC) sulle immagini del satellite MODIS recuperate in Internet (generalmente queste immagini sono disponibili con un ritardo di tre giorni).

Sono state analizzate tutte le immagini MODIS reperite nel periodo 11 - 04 marzo 2007. Purtroppo, a causa delle cattive condizioni atmosferiche che ha caratterizzato questo periodo, solo alcune immagini notturne sono risultate utili.

Tutte le immagini dall'11 al 17 febbraio (Fig. 1 e 2) non evidenziano anomalie termiche (hot-spot), sebbene i rapporti sull'attività eruttiva dello Stromboli segnalino un livello medio-alto di attività esplosiva in questo periodo.

Nelle immagini del 25, 27 e 28 febbraio, e 01, 02, 03 e 04 marzo è stata invece individuata una chiara anomalia termica in corrispondenza dello Stromboli (Fig. 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9).

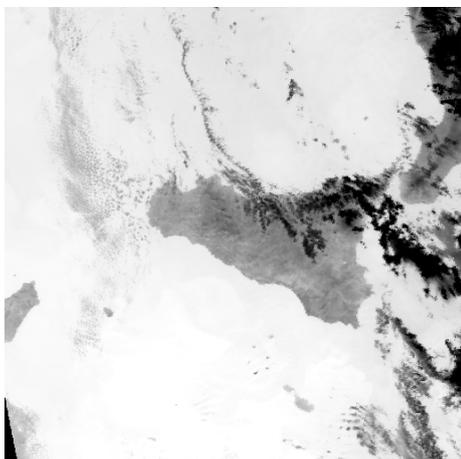


Fig. 1 - Immagine MODIS 16 Febbraio 2007 – 21:20 UTC Time.

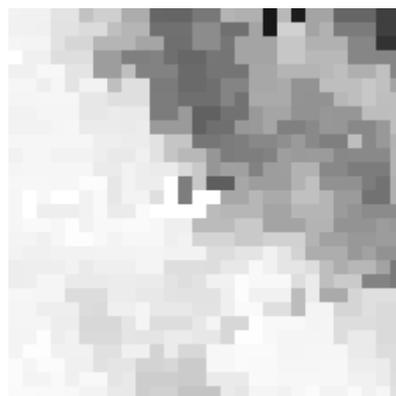
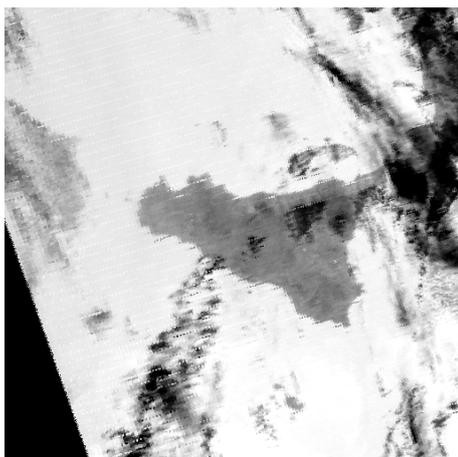


Fig. 2 - Immagine MODIS 17 Febbraio 2007 – 20:25 UTC Time.

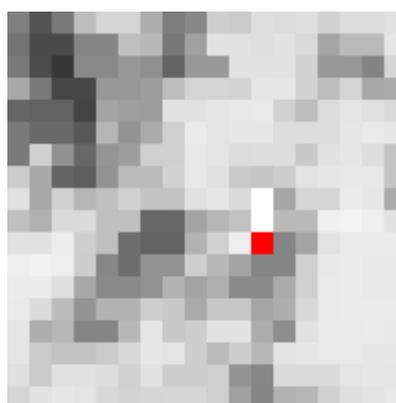
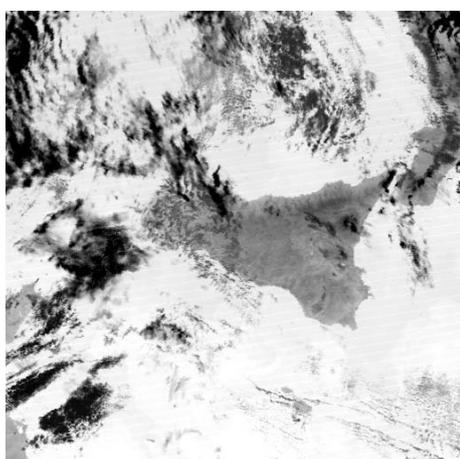


Fig. 3 - Immagine MODIS 25 Febbraio 2007 – 21:15 UTC Time.

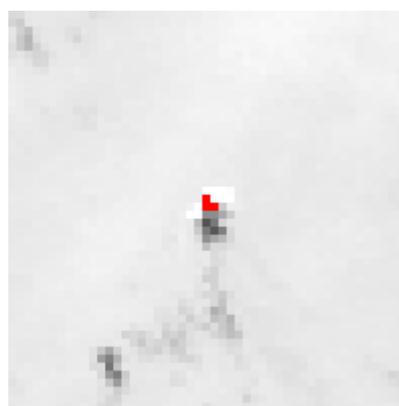
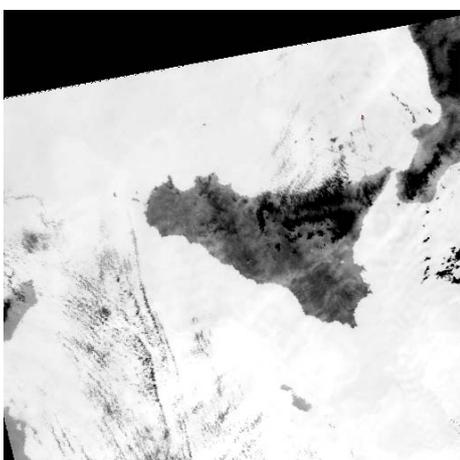


Fig. 4 - Immagine MODIS 27 Febbraio 2007 – 21:00 UTC Time.

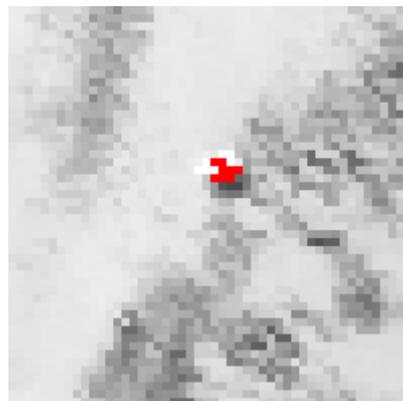
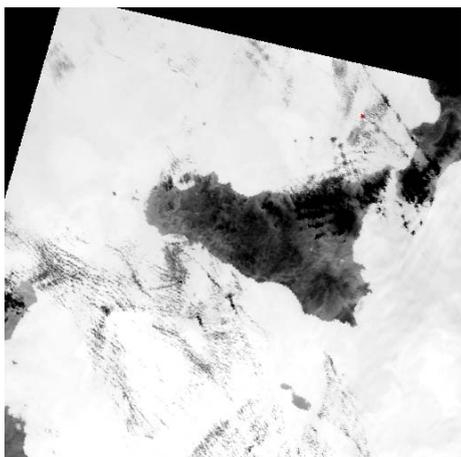


Fig. 5 - Immagine MODIS 28 Febbraio 2007 – 01:15 UTC Time.

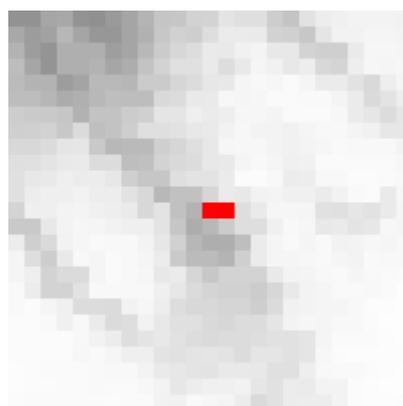
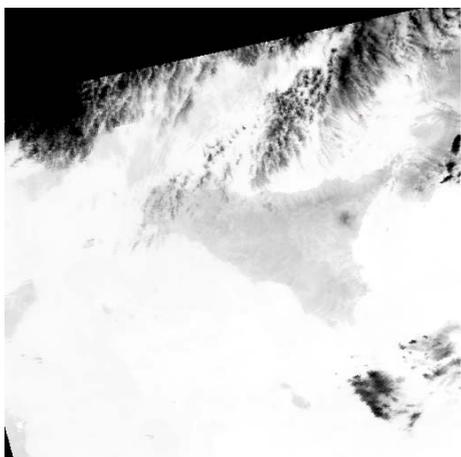


Fig. 6 - Immagine MODIS 01 Marzo 2007 – 20:50 UTC Time.

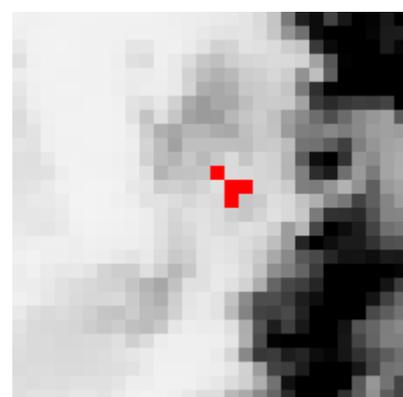
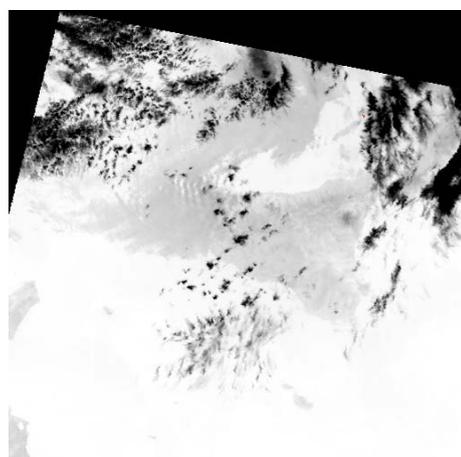


Fig. 7 - Immagine MODIS 02 Marzo 2007 – 01:05 UTC Time.

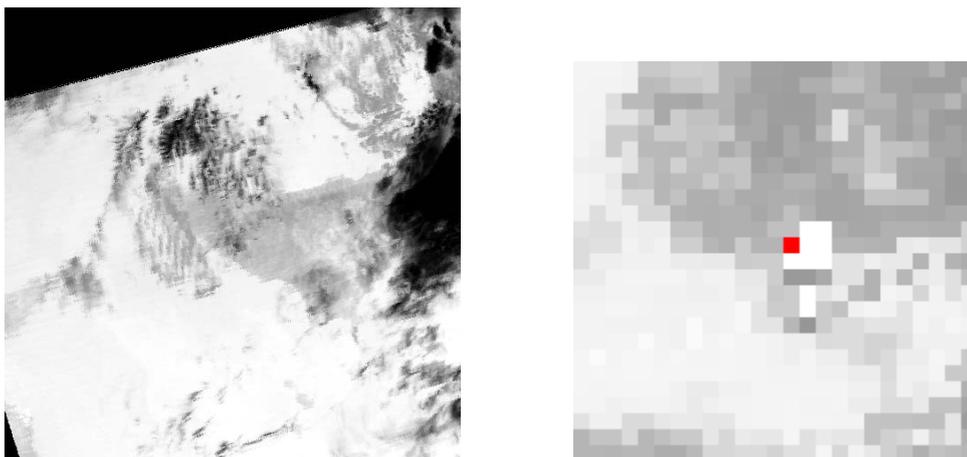


Fig. 8 - Immagine MODIS 03 Marzo 2007 – 20:35 UTC Time.

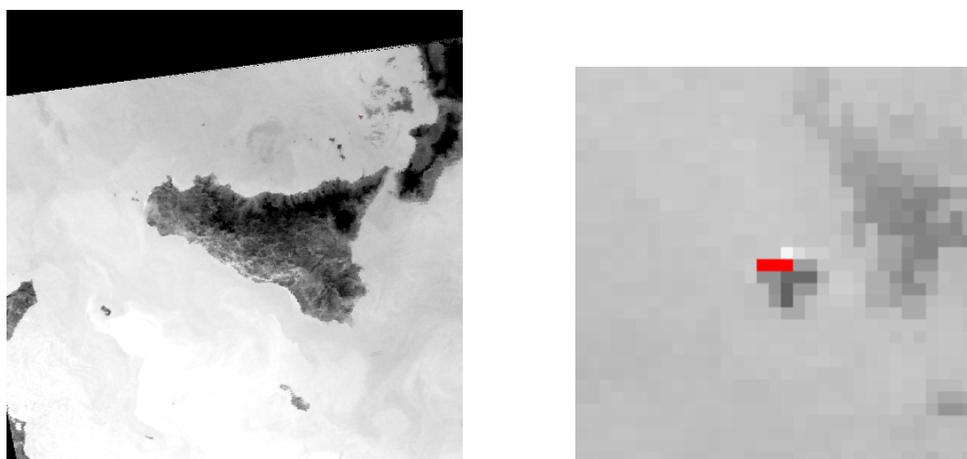


Fig. 9 - Immagine MODIS 04 Marzo 2007 – 21:20 UTC Time.

Per tutta la sequenza di immagini è stato calcolato l'indice NTI (Normalized Thermal Index), che caratterizza il livello di attività termica. A valori di NTI compresi tra -0.85 e -0.80 , si associa un livello di attività termica medio-alta. I valori che superano il livello di -0.80 (soglia critica) sono classificati come chiare anomalie termiche.

In Fig. 10 è riportato il valore dell'NTI dall'11 al 04 marzo 2007 calcolato per il pixel corrispondente all'anomalia termica evidenziata il 25 febbraio. In giallo sono evidenziati i periodi in cui le immagini presentano una totale copertura nuvolosa e che non sono significative. La linea tratteggiata verticale rossa segna l'inizio dell'eruzione.

In Fig. 10 è anche riportato un grafico delle altezze medie raggiunte dai prodotti eruttati dallo Stromboli nel periodo 12 - 18 febbraio (Report UFVG-WKRVGALT20070215). E' possibile notare che nei giorni 16 e 17 febbraio, nonostante vi siano esplosioni con alta intensità energetica, il livello di attività termica resta al di sotto della soglia critica (zona colorata in arancione).

Il 25 febbraio il valore dell'indice NTI supera la soglia critica di -0.80 , evidenziando un'anomalia termica significativa. Il 27 febbraio l'indice NTI raggiunge valori di saturazione come chiara evidenza dell'inizio dell'attività effusiva. Nei giorni 01, 02, 03 04 marzo, il valore dell'indice NTI, pur restando sempre al di sopra della soglia critica, decresce indicando una diminuzione dell'attività termica.

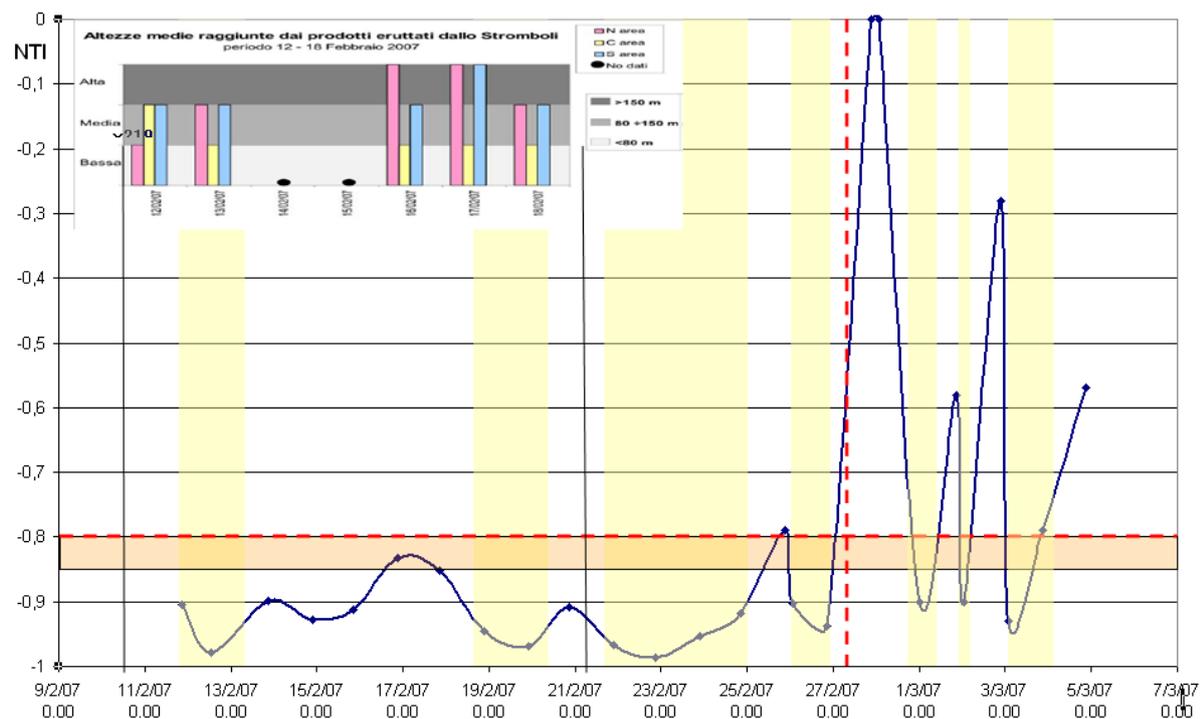


Fig. 10 – Indice NTI calcolato dal 11 febbraio al 04 marzo 2007.

Le stime preliminari del tasso effusivo sono state calcolate per le immagini MODIS del 27 e 28 febbraio, 01, 02, 03 e 04 marzo. In Tab. 1, le prime due colonne riportano il valore medio del tasso effusivo minimo e massimo calcolato su tutti i pixel individuati come caldi. Invece, le ultime due colonne rappresentano il tasso effusivo massimo e minimo del pixel corrispondente all'area craterica. Ovviamente il valore medio del tasso effusivo tende ad essere più basso del tasso effusivo calcolato per le bocche eruttive.

Queste stime appaiono sottodimensionate rispetto ai valori ottenuti con le misure di campagna (variabili tra 10 e 20 m³/s, Report UFGM del 28/02/07). Tuttavia, è importante notare tre aspetti:

- 1) i valori dei parametri utilizzati negli algoritmi non fanno riferimento ai prodotti dello Stromboli, ma sono ancora quelli determinati per l'Etna;
- 2) la sequenza delle immagini della telecamera termica riportata in Fig. 11, mostra un netto calo dell'attività effusiva nelle ore corrispondenti alle immagini MODIS del 27 e 28 febbraio.
- 3) il valore dell'indice NTI decresce nei giorni 01, 02 e 03 marzo, indicando un abbassamento del livello di attività termica, mentre mostra una piccola ripresa il 04 marzo.
- 4) La stima del tasso effusivo mostra un leggero incremento il 4 marzo dopo alcuni giorni di lenta diminuzione.

La stima preliminare dei volumi emessi nelle prime 48 ore dell'eruzione varia tra 2.6x10⁶ m³ se si assume un tasso eruttivo di 15 m³/s e 0.6x10⁶ m³ per un tasso eruttivo di 3.5 m³/s.

Data - ora (UTC)	ER min (m ³ /s) medio	ER max (m ³ /s) medio	ER vent (m ³ /s) cratere	ER vent (m ³ /s) cratere
27/02/2007 - 21.00	2.00	2.86	3.22	4.16
28/02/2007 - 01.15	3.19	3.81	6.35	8.10
01/03/2007 - 20.50	1.43	1.80	1.90	2.16
02/03/2007 - 01.05	0.80	1.10	1.64	2.06
03/03/2007 - 20.35	0.46	2.82	0.46	2.82
04/03/2007 - 21.20	2.38	3.46	4.42	5.07

Tab. 1 – Stima del tasso effusivo da immagini MODIS.

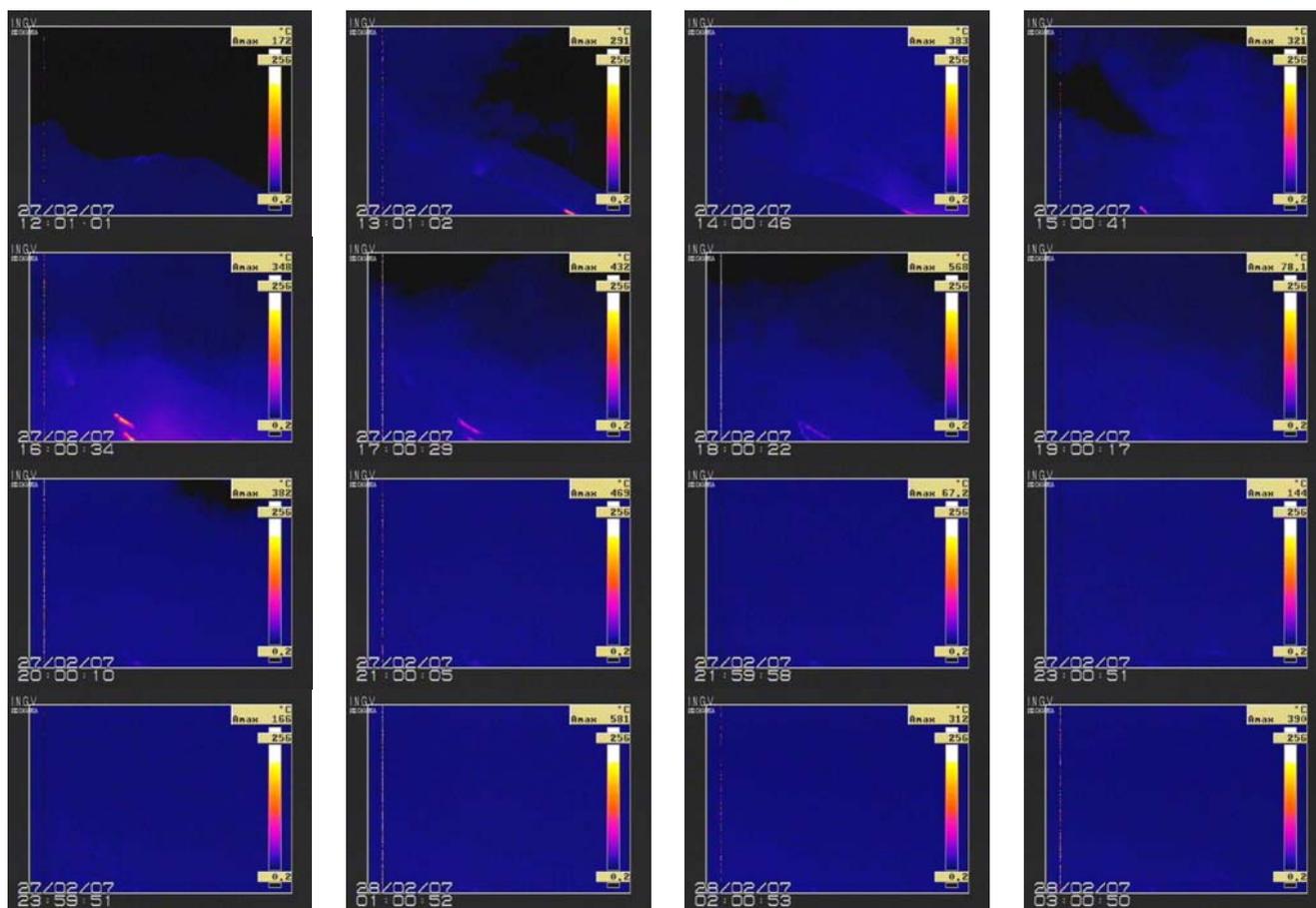


Fig. 11 – Sequenza oraria di immagini della Telecamera termica Quota 400 m s.l.m. di Stromboli dalle ore 12:00 UTC del 27 febbraio alle ore 03:00 UTC del 28 febbraio 2007 (UFSO, archivio webcam).

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.