

IL TELERILEVAMENTO PER L'OSSERVAZIONE DEL TERRITORIO DALLO SPAZIO (5)

Maurizio FEA, Associazione Geofisica Italiana (AGI), con la collaborazione di Alberto Baroni (SERCO) - Immagini: cortesia dell'European Space Agency (ESA)/ESRIN.

Lo sbarco sul continente e via su, verso Nord, e poi ... "Obbedisco!"

Il 19 agosto 1860 Garibaldi con le sue truppe lasciò Messina e si imbarcò per attraversare l'omonimo stretto e raggiungere la penisola; per sorprendere l'esercito borbonico non puntò su Reggio Calabria, ma sbarcò a Melito di Porto Salvo, all'estremo meridionale della costa ionica della Calabria. Da lì, i garibaldini mossero verso la costa tirrenica e si diressero verso la Basilicata e la Campania, senza incontrare eccessiva resistenza da parte delle truppe borboniche. Il 7 settembre 1860 Garibaldi entrò a Napoli, che il re Francesco II aveva abbandonato per riorganizzare le sue truppe nelle fortezze di Capua e di Gaeta. Scontri armati si svolsero, quindi, nella piana del Fiume Volturno alla fine di settembre e culminarono con la battaglia finale il 1° ottobre, che determinò la definitiva sconfitta delle truppe borboniche. Dopo il plebiscito che sancì l'annessione del Regno delle Due Sicilie al Regno di Piemonte e Sardegna, il 26 ottobre 1860 la spedizione dei Mille si concluse con l'incontro a Teano, nel quale il generale Giuseppe Garibaldi accettò gli ordini del re Vittorio Emanuele II con lo storico "Obbedisco!".

Facendo riferimento, come sempre, alle brevi note pubblicate su questa Rivista nel 2004, le località che furono teatro della fase finale della Spedizione dei Mille sono qui illustrate attraverso l'analisi e l'interpretazione di immagini rilevate da satellite in diverse bande spettrali con i metodi tipici del telerilevamento. I portali web dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) (www.esa.int, earth.esa.int) ed il sito web Eduspace, sviluppato dall'ESA per scopi educativi in otto lingue e disponibile all'indirizzo www.esa.int/eduspace, offrono un utile e ricco complemento, così come i portali di altre istituzioni che operano nel campo dell'osservazione della Terra. Al succitato sito Eduspace, in particolare, si rimanda per gran parte dei dettagli metodologici e di elaborazione dei dati da satellite, che qui non è possibile approfondire.

Da Marsala alla Calabria

L'immagine in prima di copertina, rilevata il 25 agosto 2010 dallo strumento MERIS del satellite europeo Envisat e visualizzata in colori naturali (RGB 752), mostra una visione sinottica della Sicilia e di una parte dell'Italia meridionale per illustrare il percorso, indicato schematicamente con linee rosse, fatto dalle truppe garibaldine dallo sbarco a Marsala fino alla città di Napoli e il viaggio di Garibaldi a Teano. In questa visualizzazione, la vegetazione appare di colore verde scuro, cosicché si possono distinguere agevolmente i boschi dei Monti Peloritani e dell'Etna in Sicilia, quelli dell'Appennino Meridionale sull'Italia peninsulare, in particolare la foresta della Sila al centro del margine destro, e i boschi del Cilento e della Costiera Amalfitana e quelli intorno al Vesuvio.

La distribuzione della vegetazione, sia boschiva che coltivata, appare più evidente quando si usi una visualizzazione delle immagini in falso colore e, in particolare, quando si utilizzi l'informazione fornita dalla banda spettrale dell'Infrarosso Vicino, nella quale la struttura fogliare presenta una forte riflettanza alla luce solare, in contrasto con le bande spettrali del Visibile, nelle quali le foglie appaiono scure perché assorbono gran parte della luce solare attraverso la fotosintesi clorofilliana. Infatti, nella visualizzazione in falso colore RGB 431 delle immagini rilevate dallo strumento ETM+ del satellite Landsat-7 le aree vegetate appaiono in colore rosso, canale nel quale è stato inserito il forte segnale dell'Infrarosso Vicino. Si distinguono così (Fig. 1) i boschi dei Peloritani in Sicilia e dell'Aspromonte (in basso) e il Bosco di Stilo intorno a Serra S. Bruno (in alto) in Calabria, così come si distinguono i boschi sulle singole isole Eolie. È interessante notare un piccolo problema di elaborazione dei dati d'intensità del segnale: nella parte bassa dell'immagine il colore del mare appare di un blu più scuro a partire da una linea orizzontale a sinistra del Capo di Milazzo in Sicilia verso il basso; in questo caso si è preferito non equalizzare manualmente l'immagine proprio per mostrare l'importanza di controllo umano sull'operato automatico dei sistemi informatici. Dal punto di vista della morfologia del territorio, l'immagine rilevata dallo strumento ASAR del satellite Envisat nella banda spettrale delle microonde sulla stessa area (Fig. 2) permette di capire meglio l'orografia di quelle zone. Infatti, la visione obliqua e non verticale del radar esalta la tridimensionalità del territorio, anche se, allo stesso tempo, comporta delle distorsioni del terreno, tanto più evidenti quanto più le pendenze montane sono forti. Nell'immagine del radar sono, infatti, evidenti le catene montuose già citate, in particolare le asperità dell'Aspromonte, mentre l'isola di Stromboli (in alto a sinistra) mostra evidente la distorsione della montagna vulcanica, che sembra pendere verso destra, vale a dire nella direzione obliqua dalla quale essa è illuminata dagli impulsi del radar. Inoltre, l'immagine nelle microonde permette una rapida identificazione dei centri abitati come aree di tonalità bianca, dovuta alle forti eco di ritorno degli impulsi elettromagnetici generati dal radar causate dalla riflessione multipla da parte degli edifici e delle strade. Sul mare, la variabilità dei toni di grigio è dovuta alla diversa increspatura della superficie marina generata dal vento o dalle correnti, mentre le zone nere sono aree di superficie non increspata o calma di vento.

Dalla Calabria a Napoli, attraverso la Basilicata, e, infine, a Teano

Utilizzando la stessa metodologia di analisi e di interpretazione anche per il "gran finale" dell'avventura dei Mille, il confronto tra la visualizzazione in colori naturali (Fig. 3) e quella in falsi colori (Fig.4) della Campania centro-settentrionale ben evidenzia il grande contributo offerto dal telerilevamento all'osservazione e, quindi, alla conoscenza del territorio. Tenendo presente il fatto che i satelliti per l'ambiente sorvolano regolarmente tutta la Terra, si comprende facilmente come le informazioni territoriali possano essere sistematicamente aggiornate e possano essere rilevate eventuali modificazioni ambientali o frequenti manifestazioni di uno stesso fenomeno. La scena osservata nelle Figg. 3 e 4 comprende la Penisola Sorrentina e l'isola di Capri, il Vesuvio, i Campi Flegrei con le isole di Procida e di Ischia, la pianura di Napoli e di Caserta e Capua attraversata dal fiume Volturno, la cui foce si osserva sulla costa a metà del bordo sinistro, per arrivare fino all'edificio vulcanico di Roccamonfina in alto a sinistra e i Monti del Matese in alto al centro. Anche qui, il rosso più intenso in Fig. 4 evidenzia la vegetazione montana, mentre il rosso più chiaro indica le distese coltivate in pianura e il colore ciano le aree edificate. Osservando la stessa scena nella visualizzazione in falso colore RGB 741 (Fig. 5), i dati nella banda spettrale dell'Infrarosso Vicino esaltano ora in verde brillante la vegetazione, le superficie d'acqua appaiono in colore blu molto scuro e i manufatti in magenta, compresa l'Autostrada del Sole A1 che si distingue al centro come una linea diritta verticale che poi devia verso Nord-Ovest. L'immagine di gran parte della stessa scena, ma rilevata nelle microonde, è illustrata nella quarta di copertina e mette bene in evidenza le diverse strutture orografiche della regione, quali i Campi Flegrei in basso a destra, e la posizione di Teano, area bianca di forma allungata verticalmente a Sud-Est del monte vulcanico di Roccamonfina e vicino all'Autostrada del Sole A1 (a destra), come evidenziato nell'ingrandimento illustrato in Fig. 6.



Fig. 1 - Immagine multispettrale della Sicilia nord-orientale e della Calabria centro-meridionale rilevata il 26 luglio 2000 dallo strumento ETM+ del satellite Landsat-7 e visualizzata in falsi colori (RGB 431) (cortesia ESA/ESRIN).



Fig. 2 - Immagine della Sicilia nord-orientale e della Calabria centro-meridionale generata il 10 settembre 2010 dai dati dello strumento ASAR del satellite Envisat (cortesia ESA/ESRIN).



Fig. 3 - Immagine multispettrale della Campania centro-settentrionale rilevata il 2 agosto 2000 dallo strumento ETM+ del satellite Landsat-7 e visualizzata in colori naturali (RGB 321) (cortesia ESA/ESRIN).



Fig. 4 - Stessa immagine della Fig. 3, ma visualizzata in falsi colori (RGB 431) (cortesia ESA/ESRIN).



Fig. 5 - Stessa immagine della Fig. 3, ma visualizzata in falsi colori (RGB 741) (cortesia ESA/ESRIN).

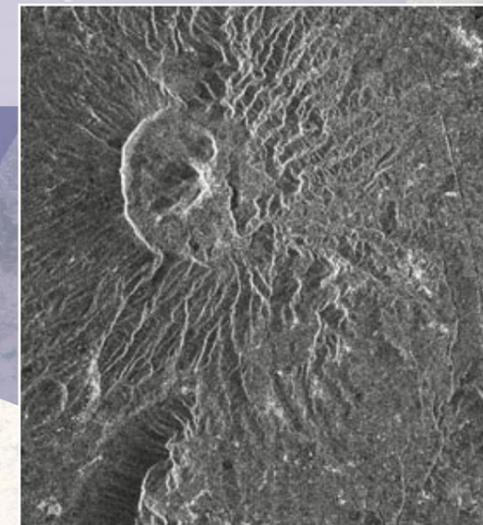


Fig. 6 - Ingrandimento dell'immagine in quarta di copertina, generata il 23 luglio 2009 dai dati dello strumento ASAR del satellite Envisat dell'ESA (cortesia ESA/ESRIN).