

IL TELERILEVAMENTO PER L'OSSERVAZIONE DEL TERRITORIO DALLO SPAZIO (3)

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

Lampedusa: il territorio più meridionale d'Italia

Il piccolo arcipelago delle Isole Pelagie è formato, in ordine di grandezza, da Lampedusa, Linosa e Lampione e si trova appena a Sud del 36° parallelo Nord. Dal punto di vista geologico e geografico, l'arcipelago appartiene, in realtà, alla piattaforma africana ed è più vicino alle coste africane che a quelle siciliane. Dal punto di vista storico e politico, a causa della sua strategica posizione geografica, sull'arcipelago si avvicendarono con brevi presenze le popolazioni che dominavano e navigavano il Mar Mediterraneo, dai Fenici ai Greci, ai Romani, agli Arabi, fino a che, nel XIX secolo, le Isole Pelagie passarono sotto il Regno delle Due Sicilie e nel 1843 fu stabilita una colonia permanente nell'isola di Lampedusa; nel 1860 le isole divennero poi territorio italiano. Delle tre isole, Lampedusa è quella che ha la posizione più meridionale ed è, quindi, la parte di territorio italiano che in assoluto si trova più a Sud: questa lontananza geografica dalla Sicilia e dalla penisola italiana ha creato e crea tuttora non poche difficoltà di carattere politico ed amministrativo. L'isola di Lampedusa è la più grande dell'arcipelago ed appare come un grande tavolato di calcare e dolomite, lungo circa 11 Km e largo appena 3 Km, che si estende da Nord-Ovest a Sud-Est e si erge a poche decine di metri d'altezza sul livello del mare: soltanto verso la punta di Nord-Ovest il terreno sale fino ai 133 m di Albero Sole. Lungo le coste, soprattutto meridionali, nel corso dei millenni l'azione atmosferica sugli strati geologici ha creato le falesie e l'erosione del mare ha generato grotte e insenature di grande bellezza. Data la sua strategica posizione geografica, Lampedusa è stata sempre meta di sbarchi per popolazioni alla ricerca di una vita migliore, ma in tempi recenti il flusso migratorio si è particolarmente intensificato, con conseguenze spesso drammatiche anche per gli stessi abitanti.

Facendo riferimento come sempre alle brevi note pubblicate su questa Rivista nel 2004, l'isola di Lampedusa è qui illustrata attraverso immagini da satellite rilevate in diverse bande spettrali con i metodi tipici del telerilevamento. I portali web dell'ESA (www.esa.int, earth.esa.int) ed il sito web Eduspace, sviluppato dall'ESA per scopi educativi in otto lingue (www.eduspace.esa.int), 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 dell'elaborazione dei dati, che qui non è possibile approfondire.

Il corridoio del Mediterraneo Centrale osservato dallo spazio

L'immagine di copertina è stata rilevata il 9 luglio 2008 dal satellite Envisat dell'Agenzia Spaziale Europea (ESA) con il MERIS, uno strumento super-spettrale che dispone di ben 15 diverse bande nell'ottico riflesso, vale a dire nel Visibile e nell'Infrarosso Vicino e Medio. Le tre bande spettrali del MERIS utilizzate per la visualizzazione in colori naturali sono, infatti, le bande 7, 5 e 2, cosicché in questo caso RGB è 752 (e non 321, come nel caso del Landsat TM). L'immagine offre una visione sinottica sul tratto di mare che, dalle coste tunisine a sinistra a quelle sud-occidentali sicule a destra, unisce il Mediterraneo Orientale a quello Occidentale; per un più facile orientamento, sono stati indicati i nomi delle isole. Questo corto corridoio marino include il Canale di Sicilia, il Mare di Sicilia ed il Canale di Malta lungo le coste sicule nella parte destra dell'immagine, con le isole di Malta e Gozo chiaramente visibili a Sud dell'ampio Golfo di Gela. In quest'ultimo, il rilevamento da satellite mette in evidenza in tonalità più scure l'accumulo in mare di residui petroliferi associati alle attività del Polo Petrochimico di Gela che le correnti marine concentrano attraverso il Canale di Malta. Al centro dell'immagine, verso il basso, l'isola di Lampedusa appare con un orientamento apparente da Ovest verso Est, contrariamente a quanto detto sopra: ciò dimostra, in realtà, che l'immagine non è stata georeferenziata, ma è ancora in coordinate orbitali e non geografiche: quindi, per avere la corretta geografia occorrerebbe ruotarla di circa 10° in senso orario: questo implica che il vero Nord geografico si trova ruotato in senso antiorario di circa 10° rispetto alla direzione nord apparente (alto) della scena. Sulla sinistra dell'immagine è visibile la costa tunisina, da Capo Bon sul Canale di Pantelleria fino alla punta di Ras Dimasse, a Sud di Monastir, dalla quale si allungano in mare i punti bianchi delle Isole Kuriate.

L'immagine multispettrale rilevata dal satellite Landsat-5 il 27 maggio 1990, visualizzata in colori naturali (RGB 321 in Fig. 1) ed in falsi colori (RGB 431 e 752, rispettivamente in Figg. 2 e 3), illustra le due isole di Lampedusa e Linosa, amministrativamente incluse nel Comune di Lampedusa e Linosa e, seppure senza dettagli data la risoluzione geometrica del sensore (30 m), ne mostra la differente natura ambientale e geologica: la prima con terreno calcareo e scarsa vegetazione, la seconda con suolo basaltico di natura vulcanica con colate di lava e macchia mediterranea. Nelle Figg. 1 e 2, infatti, Lampedusa quasi non cambia di colore, segno della bassa intensità del segnale di vegetazione, mentre Linosa appare rossastra nell'immagine RGB 431 per una buona riflettanza della vegetazione nella banda 4 dell'infrarosso vicino. La Fig. 3 illustra l'alta riflettanza del terreno calcareo di Lampedusa, mentre Linosa appare con tonalità verde scuro per la riflettanza dei basalti e delle lave nell'infrarosso medio (scuri o neri nel visibile).

Il rilevamento nelle microonde mette in evidenza la topografia

L'immagine di Lampedusa nella banda spettrale delle microonde rilevata con il radar ASAR del satellite Envisat dell'ESA (Fig. 4) conferma la particolare struttura tavolare del territorio e la ripida pendenza, spesso a strapiombo, di larga parte della frastagliata costa dell'isola. Gli impulsi dello strumento ASAR "illuminano" Lampedusa da Est durante un'orbita discendente e pertanto mettono in risalto soprattutto le asperità del suolo nella direzione trasversa Nord-Sud. L'apparenza "sale e pepe" del mare indica un'increspatura uniforme medio-leggera della superficie marina, quindi la presenza di un vento d'intensità moderata. I toni bianchi lungo la costa sono generati sia dalla riflessione degli impulsi radar da parte delle pareti scoscese che si trovano in direzione perpendicolare rispetto al satellite, sia dalla risacca lungo la costa rocciosa. Lungo la costa meridionale, a circa un terzo dalla punta di Capo Ponente, s'intravede lo Scoglio dei Conigli. I punti bianchi visibili nell'entroterra sono soprattutto le eco degli edifici, come per esempio a levante il terminale dell'aeroporto, che ben risalta rispetto alla nera striscia della pista.

Uno sguardo più da vicino

L'immagine ad altissima risoluzione geometrica (61 cm) del satellite QuickBird utilizzato da Google Earth (Fig. 5) mostra l'intera isola di Lampedusa in colori naturali. Inizialmente, sarebbe dovuta andare in copertina della Rivista un'immagine dell'isola a piena risoluzione per essere ingrandita e quindi molto dettagliata; purtroppo, non è stato possibile ricevere quella immagine in tempo utile per la pubblicazione, cosicché si propone all'attenzione del lettore un'immagine a grandezza minore e due interessanti ingrandimenti, questa volta tutti georeferenziati, come si può notare dal confronto delle figg. 4 e 5. Nella Fig. 5, lungo le coste meridionale e orientale si possono identificare le insenature con un minimo di spiaggia dal colore azzurro/turchese del mare, dovuto alla riflettanza della sabbia e dei fondali bassi, nonché della stessa sabbia in sospensione nell'acqua; inoltre, lo Scoglio dei

Conigli è qui ben visibile lungo la costa meridionale. Si possono anche distinguere le piccole nubi di bel tempo dalle loro ombre sul terreno: il fatto che queste si trovino a Nord-Nord-Ovest dalle nubi indica un rilevamento nelle ore mattutine. Le Figg. 6 e 7 permettono di dare uno sguardo più da vicino al centro urbano di Lampedusa ed alle vitali attrezzature di comunicazione: il porto e l'aeroporto, tutte nell'ambito di poche centinaia di metri, nella parte più bassa ed orientale di questa piccola parte d'Italia, che più a Sud non si può!



Fig. 1 - Immagine multispettrale, rilevata dallo strumento TM del satellite Landsat-5 il 27 maggio 1990 e visualizzata in colori naturali (RGB 321).



Fig. 2 - Stessa immagine della figura precedente, visualizzata in falsi colori (RGB 431).



Fig. 3 - Stessa immagine della Fig. 1, visualizzata in falsi colori (RGB 752).

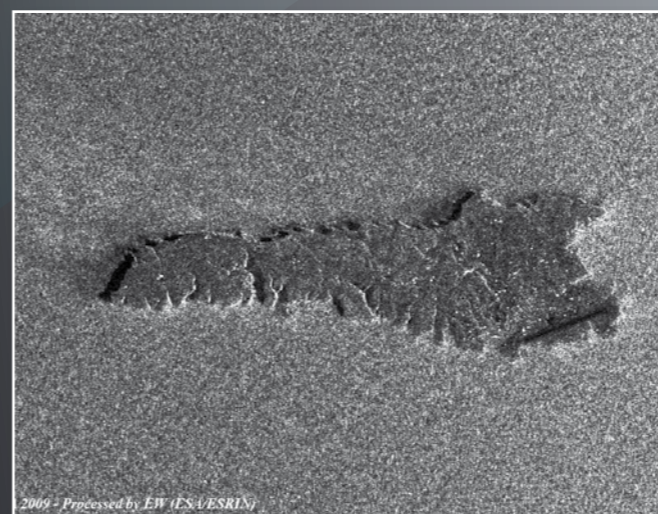


Fig. 4 - Immagine rilevata nella banda spettrale delle microonde dallo strumento ASAR del satellite Envisat dell'ESA il 14 maggio 2009.



Fig. 5 - Immagine dell'isola di Lampedusa, rilevata dal satellite QuickBird (cortesia Google Earth).



Fig. 6 - Immagine della cittadina di Lampedusa, rilevata dal satellite QuickBird (cortesia Google Earth).



Fig. 7 - Immagine del porto di Lampedusa, rilevata dal satellite QuickBird (cortesia Google Earth).