

IL TELERILEVAMENTO PER L'OSSERVAZIONE DEL TERRITORIO DALLO SPAZIO (1)

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.

Ed ora di nuovo la geografia italiana

Sempre immaginando di essere a bordo di uno speciale satellite la cui orbita può essere cambiata a piacere per osservare diverse caratteristiche geografiche della superficie terrestre e della presenza umana in giro per il mondo, nel 2010 le immagini tornano ad illustrare alcuni aspetti geografici del territorio italiano e delle attività antropiche che si sono sviluppate su di esso.

I paesaggi del riso. Nelle terre vercellesi di *Riso amaro*

1949: esce il film neorealista di Giuseppe De Santis ambientato intorno al lavoro nelle risaie, portando alla ribalta una situazione geografica del tutto particolare ed un mestiere stagionale molto pesante. La maggioranza del territorio interessato alla coltura del riso in Italia si trova nelle province di Vercelli, Novara e Pavia, in particolare nella pianura del Vercellese, dove la coltivazione sistematica del riso inizia nel XV secolo e, insieme alle attività umane ed alle condizioni igienico-sanitarie correlate (ad esempio, il problema delle zanzare anofele), ne modifica radicalmente l'ambiente ed il paesaggio. L'ecosistema di queste zone è assolutamente speciale ed unico nel continente europeo ed è, per questo, salvaguardato da istituzioni dedicate. Il ciclo del riso ha un ritmo annuale: i campi sono seminati ed allagati in primavera, diserbati d'estate durante la crescita delle piante, poi il riso è raccolto in autunno, mentre in inverno i campi sono lasciati riposare e preparati per il ciclo successivo. L'allagamento dei campi e la gestione delle acque è assicurata da una rete idrica che si sviluppa per molte migliaia di chilometri, comprensiva di canali artificiali e corsi d'acqua primari e secondari.

Facendo riferimento come sempre alle brevi note pubblicate su questa Rivista nel 2004, la parte centro-orientale della provincia di Vercelli 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.

La terra delle acque osservata dallo spazio

Le due immagini di copertina sono state rilevate dallo stesso strumento, il *Thematic Mapper* del satellite Landsat-5, e visualizzate entrambe nella stessa combinazione in falsi colori RGB 741, ma sono state acquisite in anni molto diversi: quella in 1^a di copertina il 5 aprile 2005, mentre quella in 4^a di copertina il 22 agosto 2009. Certamente, dal punto di vista botanico sarebbe stato più utile aver avuto immagini in tempi vicini, vale a dire dello stesso ciclo annuale, tuttavia la necessità di avere un'immagine sgombra da nubi nella frequente copertura nuvolosa, tipica della primavera, ha condizionato la scelta. D'altra parte, un intervallo di tempo importante permette anche di rilevare se e come l'ambiente e l'edificato dell'area osservata siano cambiati in quattro anni. La visualizzazione in RGB 741 è stata scelta per dare alla vegetazione tonalità di colore verde, vale a dire che la Banda 4 del Landsat (Infrarosso Vicino - NIR) è stata qui visualizzata in verde (Green) perché in questa banda la vegetazione ha forte riflettanza, mentre la tonalità blu (Blue) è stata assegnata alla Banda 1 (Visibile - VIS), che è quella che porta i deboli segnali riflessi dall'acqua, ed infine le tonalità del rosso (Red) sono state associate ai segnali della Banda 7 (Infrarosso Medio - MIR), molto utili per identificare le aree urbane, i campi coltivati e le grandi arterie stradali. L'immagine in Copertina 1 mostra le risaie in primavera nel periodo dell'allagamento: aree scure (la riflettanza dell'acqua è praticamente nulla) con geometrie ben definite (quindi di origine antropica!); se i dati fossero inseriti in un Sistema Informativo Geografico (GIS), si potrebbe calcolare l'area di ogni superficie allagata ed avere, quindi, l'estensione delle colture a riso dalla somma totale. Inoltre, in questa immagine appaiono chiari: le anse del Fiume Po in basso e del Fiume Sesia in alto a destra, l'Autostrada dei Trafori A26 in direzione Nord-Sud con la diramazione E25 per Santhià verso Nord-Ovest, il marron-rosso delle città di Vercelli al centro verso destra, di Trino Vercellese in basso quasi al centro e di Casale Monferrato all'angolo destro in basso. È interessante notare come la vegetazione sia fiorente lungo il corso dei fiumi ed in basso a sinistra nel poligono verde chiaro del Parco del Bosco delle Sorti della Partecipanza di Trino, mentre nella parte centro-orientale i toni di grigio appena rosato mostrano i campi senza coltivazioni di particolare rilievo in primavera. L'immagine in Copertina 4 illustra, invece, la situazione estiva della stessa area, quasi tutta piena di rigogliosa vegetazione (in verde), con la presenza di alcune piccole nubi di bel tempo e delle loro ombre in alto a sinistra. Lo sfondo verde fa risaltare le aree urbane della zona, la rete stradale, le canalizzazioni (distinguibili dalle autostrade anche per i geometrici e bruschi cambiamenti di direzione) ed i piccoli specchi d'acqua in nero.

Le Figure 1 e 2 illustrano la stessa scena delle figure di copertina, ma visualizzata in colori naturali (RGB 321); da queste immagini si può notare che, rispetto a quella in falsi colori, non sempre questa visualizzazione mette sufficientemente in risalto gli aspetti che si vorrebbero studiare, in questo caso due fasi essenziali della lavorazione delle risaie.

Le immagini nelle microonde evidenziano le risaie e gli edifici

Le figure 3 e 4 illustrano le aree più interessate dalle coltivazioni del riso attraverso le immagini acquisite nella banda spettrale delle microonde dal radar ASAR del satellite Envisat dell'ESA, rispettivamente in primavera ed in estate. L'immagine primaverile mette in evidenza l'estensione dell'area coperta dai campi allagati, che appaiono in toni scuri per mancanza di eco di ritorno al satellite, dovuta alla riflessione geometrica in direzione opposta al satellite degli impulsi radar da parte degli specchi d'acqua calma; l'immagine estiva mostra, invece, un segnale medio abbastanza omogeneo in tutta l'area, dovuto alla copertura vegetale delle risaie e degli altri campi coltivati. Le riflessioni multiple degli impulsi radar danno un'eco radar forte e mettono in risalto gli edifici, sia isolati sia dei centri urbani, che appaiono, quindi, in toni bianchi; allo stesso tempo, però, la geometria di osservazione obliqua dei radar da satellite causa la deformazione verticale delle montagne e marca la topografia delle Prealpi immediatamente a Nord-Ovest della città di Biella (in alto a sinistra). Ad occidente si nota il Lago di Viverone, con tonalità scure diverse nelle due immagini, a causa delle diverse condizioni di vento sull'acqua e, quindi, del diverso grado d'increspatura della superficie del lago: toni scuri indicano condizioni di vento debole ed acqua appena increspata (nero denota mare calmo, per assenza di vento o per uno sversamento di petrolio), mentre toni chiari sono indice di vento forte ed onde che si frangono.

La cascina di *Riso amaro* come appare dall'alto oggi

Il magico occhio del satellite GeoEye-1 di Google permette di dare un'occhiata ravvicinata dallo spazio alla cascina Veneria nella quale furono fatte molte delle riprese del film di De Santis. La Fig. 5 illustra l'ambiente geografico nel quale si trova la cascina (in basso a sinistra, subito sotto il segno - dell'ingranditore) rispetto alla città di Vercelli ed al Fiume Sesia (sulla destra) e la Fig. 6 dà una visione più dettagliata della cascina stessa e dei campi circostanti.



Fig. 1 - Immagine multispettrale del Vercellese, rilevata dallo strumento TM del satellite Landsat-5 il 5 aprile 2005 e visualizzata in colori naturali (RGB 321).



Fig. 2 - Immagine multispettrale del Vercellese, rilevata dallo strumento TM del satellite Landsat-5 il 22 agosto 2009 e visualizzata in colori naturali (RGB 321).

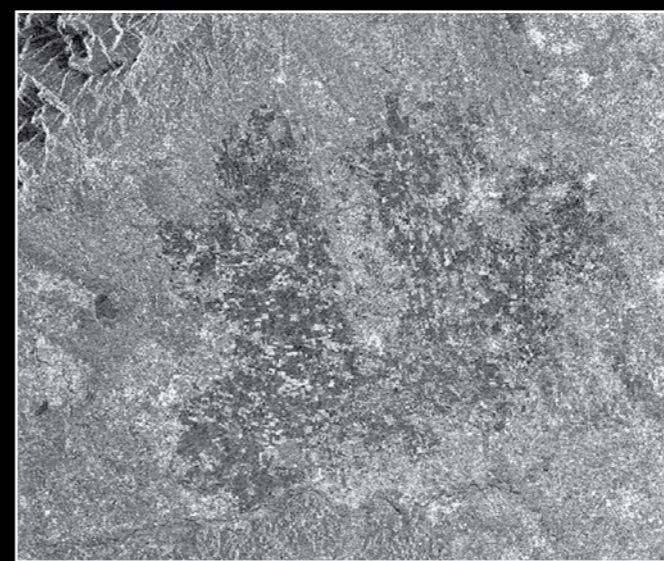


Fig. 3 - Immagine del Vercellese rilevata nella banda spettrale delle microonde dallo strumento ASAR del satellite Envisat dell'ESA il 24 aprile 2009.



Fig. 4 - Immagine del Vercellese rilevata nella banda spettrale delle microonde dallo strumento ASAR del satellite Envisat dell'ESA il 7 agosto 2009.



Fig. 5 - Immagine multispettrale della città di Vercelli e della cascina di *Riso amaro*, rilevata dal satellite GeoEye di Google (copyright Google).



Fig. 6 - Immagine multispettrale della cascina Veneria, nella quale furono girate molte scene del film *Riso amaro*, rilevata dal satellite GeoEye di Google (copyright Google).