

Elaborazione e interpretazione di dati telerilevati per la ricostruzione dell'evoluzione olocenica del delta dell'Arno

Tesi di laurea di: **Minja Kukavcic**

Relatore: **Enzo Pranzini**

Correlatori: **Sandro Moretti e Gaia Righini**

Università degli Studi di Firenze, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, Corso di Laurea in Scienze Naturali - Anno Accademico 2000-2001.

La tesi si è posta come obiettivo la ricostruzione dell'evoluzione olocenica della pianura costiera compresa fra Livorno e Viareggio, con particolare riferimento alle varie fasi di accrezione e di erosione che hanno caratterizzato il delta dell'Arno negli ultimi 2500 anni.

A tale scopo sono state utilizzate fotografie aeree di un volo del maggio del 1993 con pellicola infra-rosso falso colore (IRFC) a cui sono state affiancate immagini satellitari Ikonos-2 del giugno 2000 e Landsat Thematic Mapper relative a 3 passaggi del 1991.



Mentre i primi due set di dati sono caratterizzati da un'alta risoluzione al suolo (4 m) che rendono le immagini di notevole qualità per gli scopi del presente lavoro, le immagini Landsat sono penalizzate da una risoluzione di 30 m.

La scelta di un volo realizzato con pellicola IRFC è stata fatta sulla base della necessità di effettuare una buona classificazione dei diversi tipi di copertura vegetale, che costituiscono un elemento diagnostico per la discriminazione fra cordoni sabbiosi e bassi interdunali, altrimenti non riconoscibili a causa proprio dell'intensa copertura vegetale. Le foto aeree sono state acquisite in digitale tramite scanner e georeferenziate sulla base della cartografia raster al 5.000 e poi integrate con quella al 10.000, entrambe della Regione Toscana. Le singole immagini sono state poi mosaicate e sottoposte ad elaborazione digitale per uniformarne colore e luminosità.

Anche le immagini Ikonos multispettrali, con dimensioni del pixel al suolo di 4 metri, sono state georeferenziate sulla stessa base cartografica e sottoposte ad elaborazioni digitali, quali gli *stretch* e l'equalizzazione delle singole bande, la formazione di vari composite, l'Analisi delle Componenti Principali e la creazione di una mappa della densità di vegetazione (NDVI).

Cordoni sabbiosi del delta dell'Arno tracciati sull'immagine dell'NDVI prodotta dai dati Ikonos-2 del giugno 2000.

A simile trattamento sono state sottoposte le immagini Landsat TM, che, per la loro scarsa risoluzione (30 m), sono state utilizzate solo per un'analisi di tipo regionale dell'area di studio.

Sui vari documenti prodotti si è poi proceduto ad una fotointerpretazione a monitor mirata al riconoscimento dei vari cordoni di sabbia (*dune*, *foredune* e *beach-ridge*) che costituiscono il delta dell'Arno. Sono state mappate anche le zone umide ed i paleovalvei dell'Arno e del Serchio nella zona di delta. Il lavoro è stato accompagnato da frequenti controlli in campagna.

L'analisi dell'andamento dei cordoni sabbiosi e dei loro rapporti reciproci, supportata anche dallo studio dello spettro di potenza prodotto dalla Trasformata di Fourier (FFT), ha permesso di ricostruire le varie fasi di crescita e di erosione del delta, nonché le traumatiche trasformazioni indotte dalla deviazione artificiale dell'asta terminale operata nel 1606.

L'analisi multitemporale ha consentito anche di mettere in evidenza variazioni morfologiche significative intervenute nei sette anni coperti dalle immagini a più alta risoluzione (1993 - 2000). In particolare si è potuto stimare l'erosione della spiaggia posta immediatamente a nord di Bocca d'Arno e osservare la scomparsa di uno dei tomboli che collegano la costa alle scogliere di difesa del Gombo. Marginalmente, si è potuto anche osservare come il rapido processo erosivo abbia determinato la perdita e il degrado di una ampia fascia di vegetazione costiera.