

PROGRAMMA DEL CORSO DI ELABORAZIONE NUMERICA DELLE IMMAGINI

(Dott Nuccio Bucceri)

Definizioni generali:

Cenni sulle diverse tipologie di dati digitali, rappresentazione numerica delle immagini: raster graphic e raster image; primitive geometriche;

Principi fondamentali del telerilevamento:

Concetti generali sulla rilevazione a distanza della superficie terrestre; tecniche di scansione, lo spettro elettromagnetico; propagazione delle onde elettromagnetiche; unità di misura dell'energia elettromagnetica; firme spettrali, teoria del colore; immagini digitali telerilevate.

Le Immagini da aereo:

Elementi di fotografia e fotogrammetria;
Teoria del colore;
Strumenti ottici da presa e da restituzione;
Conversione analogico-digitale;
Concetto di risoluzione e di profondità di colore;
Pianificazione di missioni di volo.
I sensori avionici con particolare riferimento ai dati Dedalus e Virs

I satelliti per telerilevamento:

Tipologie di satelliti per telerilevamento, satelliti meteo, oceanografici, ecc;
Teoria delle orbite satellitari; caratteristiche delle orbite satellitari dei sistemi SPOT e LANDSAT; apparati di scansione multispettrali; caratteristiche geometriche e radiometriche dei sistemi SPOT, LANDSAT, Early Bird, Quick Bird, Space Imaging, Eros, Ikonos.

Elaborazione geometrica dei dati telerilevati:

Correzione degli errori dovuti alla rotazione terrestre, curvatura terrestre, distorsione panoramica, variazione di quota rispetto all'ellissoide di riferimento, variazione di assetto della piattaforma, distorsione d'altezza; proiezione cartografica dei dati; elaborazione geometrica mediante formule polinomiali e punti di controllo al suolo (gcp); tecniche di ricampionamento "nearest neighbour", "bilineare", "convoluzione cubica", modello numerico del terreno DTM.

Elaborazione radiometrica dei dati telerilevati:

Istogrammi di frequenza delle immagini,; tecniche di stretching, tecniche di filtraggio con "effetto smoothing" e "contouring";
applicazioni dell'analisi di Fourier per il miglioramento radiometrico delle immagini.

Tecniche di classificazione automatica

Concetto di classificazione;

Caratteristiche spettrali delle immagini;

Metodologia “Supervized” ed “Unsupervized”;

Esempi di classificazione su immagini Landsat, Dedalus, Virs ecc

Applicazioni in ambito cartografico dei dati telerilevati:

Allestimento di ortoimmagini utilizzando dati pancromatici; Spaziocarta 50/S dell’IGM; carte dell’uso del suolo ottenute mediante classificazione “supervized”; triangolazione aerea di fotogrammi aerei digitalizzati, estrazione automatica del DEM dalle coppie stereoscopiche mediante correlazione digitale, georeferenziazione, mosaicatura, ed allestimento cartografico dei fotogrammi per la realizzazione di ortoimmagini digitali.

Applicazioni in ambito GIS dei dati telerilevati:

Impiego di immagini all’interno dei principali software di gestione di dati numerici geografici, tecniche di georeferenziazione, di elaborazione e di analisi delle immagini e dei dati numerici in generale (forma raster, matrix, vector ecc), possibili campi di applicazione.

Cenni sul Controllo di Qualità del dato numerico telerilevato:

Valutazione degli errori geometrici e radiometrici durante le elaborazioni ed al termine delle lavorazioni, verifica della congruenza tra dati telerilevati ed altri dati numerici sia vettoriali che raster e matrix.

Valutazione della corretta georeferenziazione all’interno del sistema di riferimento prescelto.

Formati di scambio dei dati.

Appendice 1

Radar ad apertura sintetica (SAR)

Caratteristiche;

Fonti di acquisizione, tipologie di sensori radar;

Impiego del dato e suo utilizzo per la correzione di immagini;

Progetti internazionali SRTM.

APPLICAZIONI PRATICHE:

Tutti gli argomenti trattati teoricamente devono essere supportati a livello pratico da un laboratorio di Elaborazione Numerica delle Immagini che consenta allo studente di verificare *step to step* le nozioni acquisite.

In particolare si dedicano alla parte pratica un numero di ore circa doppio di quelle impiegate per la parte teorica.

Le esercitazioni pratiche affronteranno i temi di seguito elencati:

- Visualizzazione e manipolazione di immagini da aereo e da satellite del tipo pancromatico e multispettrale mediante software vario (*);
- Correzione geometrica di immagini ottenute per scansione da supporti cartografici o acquisite da aereo o da satellite;
- Correzione radiometrica di immagini raster image;
- Classificazione supervised e unsupervised su immagini multispettrali Spot, Landsat (MMS), Vedalus, Virs ecc;
- Creazione di cataloghi di immagini per la gestione di banche dati di notevoli dimensioni;
- Processi di bilanciamento e mosaicatura di porzioni di immagini;
- Controllo di qualità sulle immagini;
- Introduzione e impiego di cartografia raster graphic ed image all'interno dei S.I.T.

(*) I software utilizzati sia quelli di tipo cartografico-GIS che quelli di editor grafici possono essere scelti in funzione della disponibilità o del particolare scopo del corso stesso.