

# TUTORIAL

La georeferenziazione delle immagini con ER Mapper

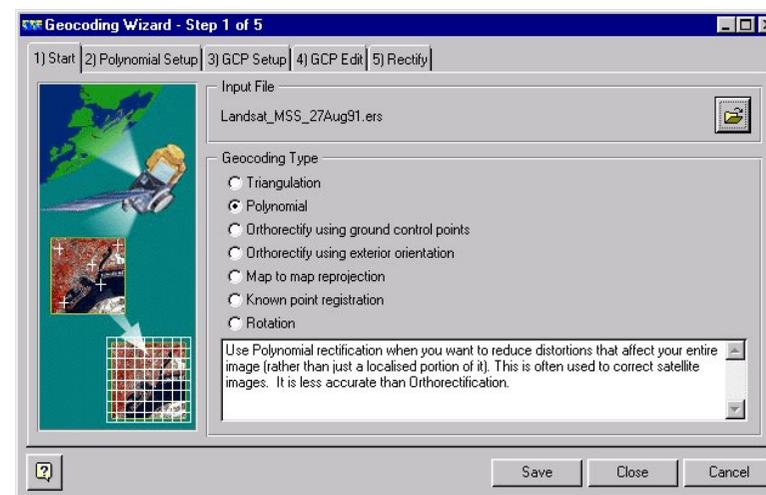
## GEOREFERENZIAZIONE

Molto spesso per utilizzare immagini digitali risulta necessaria una certa accuratezza nella misura di distanze e nel posizionamento di alcuni elementi. Per queste ragioni viene effettuata una correzione geometrica che rimuova gli errori e riferisca le immagini ad un sistema di coordinate reali. Nelle immagini da satellite per esempio questi errori sono introdotti dal rollio o beccheggio della piattaforma satellitare e dalla curvatura della superficie terrestre. Si definisce Ground Control Point (GCP), ovvero Punto di Controllo, un punto sulla superficie terrestre che si riesce ad identificare sia sull'immagine che su una carta geografica.

Si definisce **Georeferenziazione** o **Rettificazione** il processo che trasforma la geometria di un'immagine in modo che ogni pixel abbia una posizione in un sistema di coordinate reali (ad es. Latitudine e Longitudine).

In ER Mapper i comandi di rettificazione possono svolgere 4 diverse operazioni:

1. Rettificazione *immagine-mappa*, utilizzando funzioni polinomiali che riferiscano l'immagine ad un datum e ad un sistema di proiezione con l'aiuto di GCP.
2. Rettificazione *immagine-immagine* utilizzando una polinomiale per riferire un'immagine rispetto ad un'altra con utilizzo di GCP.
3. Trasformazione *mappa-mappa* che converte un'immagine da un sistema di riferimento ad un altro.
4. *Rotazione* di un'immagine che ruoti il dataset di un qualunque numero di gradi.
5. *Ortorettificazione* di una foto aerea

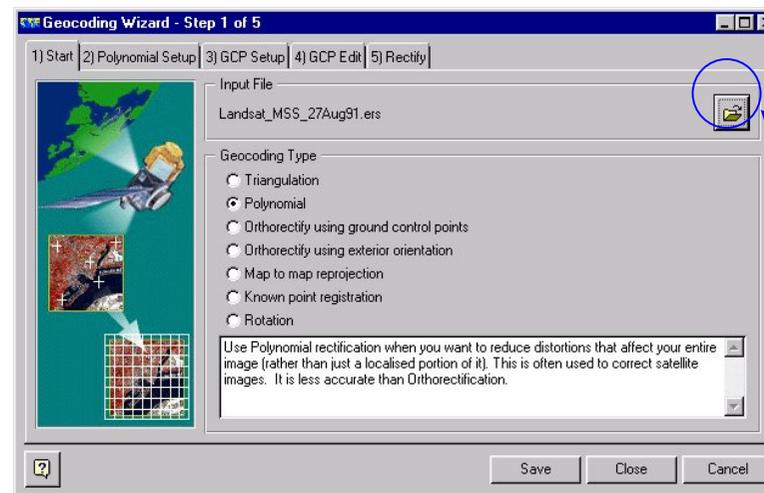


(Nota: l'Ortorettificazione di immagini satellitari è disponibile nel modulo opzionale OrthoWarp ER di ER Mapper, distribuito da Planetek Italia).

## 1° STEP

Per procedere ad una georeferenziazione di un'immagine rispetto ad un'altra già georeferenziata è possibile utilizzare un comodo wizard cliccando sull'icona  .

Il wizard aprirà la finestra di dialogo qui illustrata:

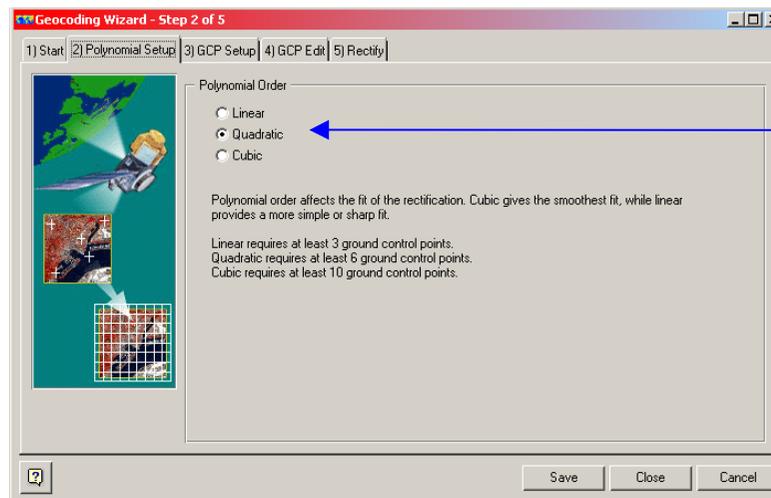


Selezioniamo il file Landsat\_MSS\_notwarped.ers dalla sottocartella "Shared\_Data" della cartella "Examples" di ER Mapper

Nella prima fase sarà necessario scegliere il file dell'immagine da rettificare.

## 2° STEP

Il passo successivo del wizard sarà la selezione del “grado di funzione” da utilizzare:

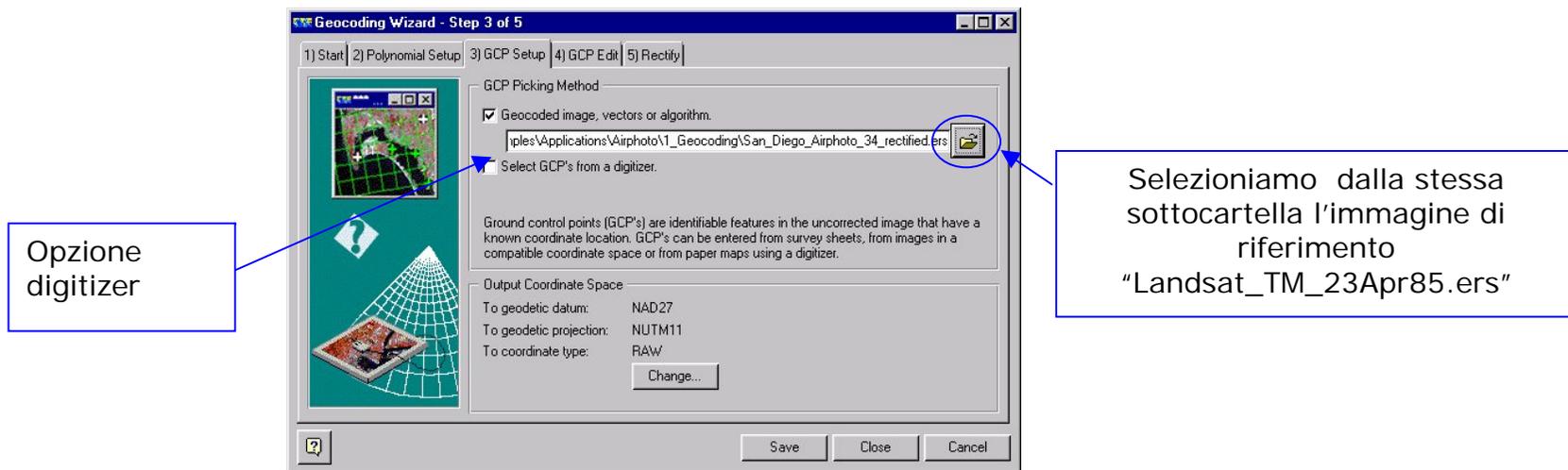


Selezioniamo  
Quadratic

In base al “dato” da georeferenziare è possibile, infatti, selezionare il “grado di funzione” più adatto.

### 3° STEP

Selezioniamo l'immagine o la mappa di riferimento da cui prendere i punti di controllo. ER Mapper mostrerà automaticamente il sistema di proiezione di tale immagine o mappa come nell'esempio qui illustrato.



Eventualmente, i punti possono anche essere presi direttamente da una mappa cartacea utilizzando un "digitizer" opportunamente configurato nel sistema.

#### 4° STEP

Nel quarto step è possibile individuare i GCP. Dopo la selezione di almeno 4 GCP ER Mapper mostrerà l'errore relativo a ciascun punto di controllo, espresso in **scarto quadratico medio (RMS)**. Ecco la finestra di editing dei punti:

Volendo esercitarsi a individuare correttamente i GCP è importante salvare i punti presenti di default come "GCP\_def ault.gcp" in modo da poterli eventualmente ricaricare

Name	On	Edit	Undo	Cell X	Cell Y	Easting	Northing	Height	RMS
1	On	Edit		121.13	325.37	477931.96E	3618242.09N	0.00	0.12
2	On	No		318.55	349.00	488750.88E	3614960.35N	0.00	0.30
Big Err	Off	Edit		295.78	125.54	488618.31E	3626055.92N	0.00	35.57
4	On	No		112.58	171.75	478975.45E	3626966.18N	0.00	0.4E
5	On	No		275.71	63.58	489180.32E	3631459.01N	0.00	0.3E
Bad Pt	On	Edit		187.86	140.23	483418.78E	3628151.59N	0.00	2.44
7	On	No		142.47	4.97	482318.44E	3636078.51N	0.00	0.40
8	On	Edit		80.69	68.15	478209.28E	3633098.66N	0.00	0.6E
9	On	No		363.43	444.71	490342.59E	3609151.37N	0.00	0.3E
10	On	No		412.16	123.21	496244.40E	3626737.65N	0.00	0.40
11	On	Edit		129.48	360.08	478086.57E	3616189.82N	0.00	0.5E
12	On	No		8.41	106.20	473784.81E	3631719.70N	0.00	0.51

Dopo aver salvato i GCP presenti di default è necessario cancellarli per non influenzare il calcolo dell'RMS sui nuovi punti nuovi pote individuare i nuovi

Nella prima colonna della finestra compare il numero del punto in ordine di editing; in questa colonna si potrà eventualmente editare un commento o un riferimento al punto scelto (Es. "Bad point" per un punto non preso con esattezza oppure "Angolo cattedrale" se si riconosce un punto nello spigolo di una costruzione nota). Nella seconda colonna è possibile "accendere" o "spegnere" i punti con la funzione **On** o **Off** a seconda che si voglia considerarli nel ricampionamento e nel calcolo dell'RMS (vedi di seguito). La terza colonna serve ad evitare lo spostamento dei GCP già editati selezionando l'opzione "NO". Ricordiamo di farlo appena conclusa la fase di editing.

Di seguito la finestra *GCP edit* contiene le coordinate del punto in riga e colonna della finestra CellX e CellY, e le corrispondenti coordinate Easting-Northings del sistema di riferimento in cui si sta rettificando l'immagine. L'ultima colonna rappresenta l'errore relativo a ciascun punto di controllo, espresso in **scarto quadratico medio (RMS)**.

## 5° STEP

Completata la fase di scelta dei punti di controllo, dopo aver cliccato su "Save" dalla finestra dei GCP edit, si potrà passare alla fase di rettificazione vera e propria, cioè allo Step 5.

Scelta della risoluzione (60 m nel nostro caso)

Salviamo il file di output come "Landsat\_MSS\_27Aug91\_NUT M11\_NAD27.ers"

Scegliamo Nearest Neighbor come tipo di ricampionamento

In questa ultima finestra potremo selezionare il nome del file di output, la risoluzione spaziale e il tipo di ricampionamento. L'ultima fase consiste nel far partire la rettificazione cliccando su **Save File and Start Rectification**.

Terminata la rettificazione ER Mapper mostrerà automaticamente la nuova immagine.

## VERIFICA CORRETTEZZA GEOREFERENZIAZIONE

Diversi sono i modi per verificare la correttezza della nostra georeferenziazione:

*Metodo 1: Visualizzazione coordinate di punti uguali in entrambe le immagini*

- Step1 → Apriamo entrambe le immagini: "Landsat\_TM\_23Apr85.ers" e "Landsat\_MSS\_27Aug91\_NUTM11\_NAD27.ers"
- Step2 → Col tasto destro del mouse selezioniamo "Quick Zoom-Set Geolink to Window" su entrambe le immagini
- Step3 → Col tasto destro del mouse selezioniamo Cell Coordinates
- Step4 → A questo punto non resta che fare zoom su una zona e, dopo aver selezionato la freccia dal menu di ER Mapper, cliccare sull'oggetto di cui si desidera conoscere le coordinate, prima su un'immagine e poi sull'altra



← "Landsat\_TM\_23Apr85.ers"

Cell Coordinates		
Dataset X, Y:	185.21	344.17
Easting, Northing:	480355.53E	3617446.12N
Latitude, Longitude:	32:41:46.59N	117:12:34.45W
Imperial distance:	0.00 Miles	0.00 Feet
Metric distance:	0.00 Km	0.00 Meters
Dataset distance:	0.00 Cells	0.00 Pixels
Terrain Height:		

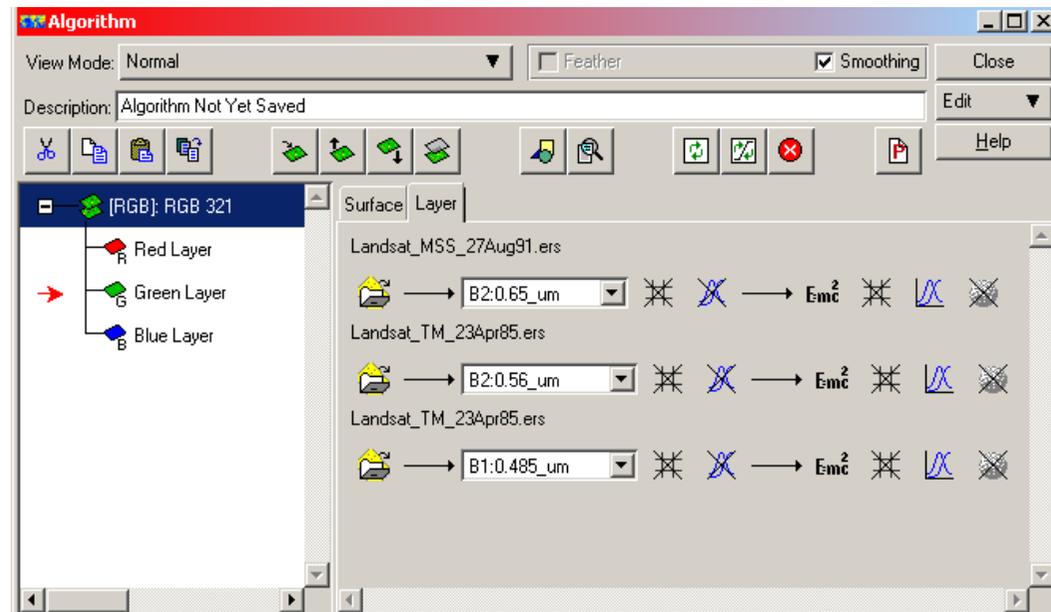
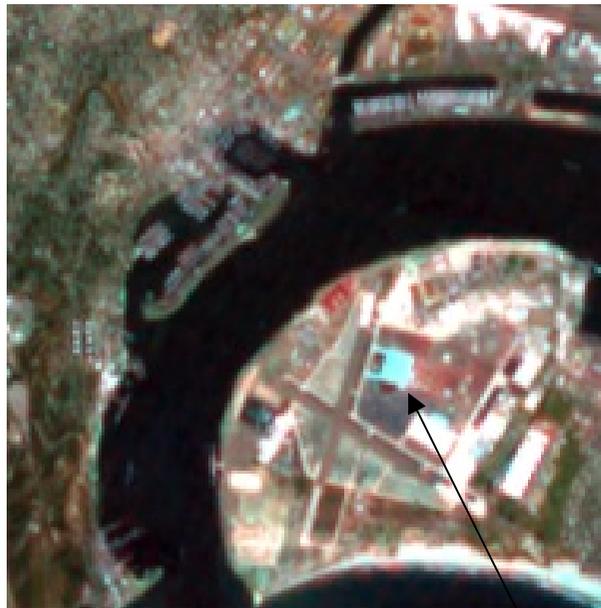
"Landsat\_MSS\_27Aug91\_NUTM11\_NAD27.ers" →



## VERIFICA CORRETTEZZA GEOREFERENZIAZIONE

*Metodo 2: Composizioni RGB utilizzando entrambe le immagini*

- Step1 → Apriamo la finestra dell'algoritmo dall'icona  del menù di ER Mapper
- Step2 → Possiamo creare una composizione RGB caricando su ciascun layer le bande delle 2 immagini (es., banda 2 della immagine georeferenziata nel Rosso, bande 2 e 1 dell'immagine di riferimento nel Verde e Blu)
- Step3 → Una volta creata la combinazione facendo zoom in diverse zone dell'immagine, oltre che verificare la correttezza della georeferenziazione dalla sovrapposizione di colori, è possibile effettuare anche altre analisi, come la presenza o meno di nuove aree o costruzioni.



Area presente nell'immagine Landsat del 1985 e non in quella del 1991



Su [www.planetek.it/er\\_mapper.asp](http://www.planetek.it/er_mapper.asp) puoi scaricare questo tutorial in formato PDF.

Altri tutorial disponibili:

- ER Mapper per la Classificazione delle immagini
- ER Mapper per la Visualizzazione 3D
- ER Mapper per la Compressione ECW JPEG2000
- ER Mapper per la Georeferenziazione
- ER Mapper per la conversione Raster-Vettoriale (il Gridding ed il Contouring)
- ER Mapper per la Mosaicatura delle immagini ed il bilanciamento dei colori

Planetek Italia fornisce il supporto tecnico ed organizza corsi di addestramento all'uso di ER Mapper e corsi di formazione per l'elaborazione di dati di osservazione della Terra e loro integrazione in ambiente GIS.

Richiedi il CD-Rom con una licenza d'uso gratuita di ER Mapper.

**Planetek Italia s.r.l.**

Via Massaua, 12

70123 Bari

Tel. +39 080 5343750

Fax +39 080 5340280

Web [www.planetek.it](http://www.planetek.it)

