

Le librerie GDAL/OGR, ovvero: come realizzare alcuni compiti GIS in modo più agile e garantire l'interoperabilità

I GIS NON VIVONO IN ISOLAMENTO. L'INTEROPERABILITÀ E SOPRATTUTTO LA POSSIBILITÀ DI CONVERTIRE DIFFERENTI FORMATI DI DATI IN MODO SEMPLICE ED AFFIDABILE, È QUINDI DI IMPORTANZA CRUCIALE. INOLTRE, SPESSE L'USO DI UN SISTEMA GIS COMPLETO PER EFFETTUARE OPERAZIONI SU RASTER E VETTORI NON È UN APPROCCIO OTTIMALE: RICHIEDE NOTEVOLI RISORSE COMPUTAZIONALI E, SOPRATTUTTO, FA PERDERE TEMPO PER LA SELEZIONE DELLE INFORMAZIONI, LA SCELTA DEI COMANDI DA APPLICARE, ECC. IN MOLTI CASI, SEMPLICI MA SOFISTICATI PROGRAMMI POSSONO RISOLVERE IN SCIOLTEZZA PROBLEMI ANCHE COMPLICATI. IL VANTAGGIO È PARTICOLARMENTE EVIDENTE NEL CASO DI ANALISI RIPETUTE, SU UN GRAN NUMERO DI STRATI DIFFERENTI. LA SOLUZIONE LIBERA A TUTTO CIÒ SI CHIAMA GDAL/OGR ED È COSÌ FUNZIONALE ED EFFICACE CHE È MOLTO IMPIEGATA, PERSINO ALL'INTERNO DI SOFTWARE PROPRIETARIO.

Nella quasi totalità dei casi, quando ci troviamo di fronte a nuovi dati geografici abbiamo l'esigenza di conoscere le caratteristiche geometriche e spaziali degli stessi, sapere in quale sistema di coordinate vengono rappresentati e quale regione spaziale vanno a coprire. Non solo, in base a quale software GIS utilizziamo è spesso preferibile convertire i nostri dati in altri formati o riproiettarli in un altro sistema di riferimento spaziale in modo da renderli più adatti all'importazione.

Molti dati spaziali sono associati a metadati che descrivono tutte le caratteristiche geospaziali del dato, quali l'estensione, la risoluzione o scala di rappresentatività, il tipo di dato (es. intero o decimale), il sistema di coordinate ed il datum associato e molto altro. Qualche volta i metadati sono immagazzinati all'interno del dato spaziale (ad esempio GeoTIFF) mentre altre si trovano in un file separato

che fornisce principalmente le informazioni legate alla proiezione (es. file proj degli shapefile).

Il pacchetto GDAL/OGR, rilasciato dalla Open Source Geospatial Foundation e disponibile in forma sorgente o binaria dal sito www.gdal.org è il pacchetto che fa al caso nostro per affrontare tali problemi.

GDAL

La Geospatial Data Abstraction Library o GDAL è una libreria Open Source che permette di leggere e scrivere numerosi formati di dati geografici. Rilasciata dalla Open Source Geospatial Foundation sotto la licenza X/MIT, GDAL presenta un modello di dati astratto comune attraverso il quale le applicazioni possono accedere a tutti i formati di dati geografici raster supportati. Insieme alla libreria vera e propria, sostanzialmente trasparente all'utente finale, GDAL è accompagnata da numerose applicazioni

a linea di comando che permettono di eseguire traduzioni di formato e semplici elaborazioni dei dati geografici.

All'interno di GDAL è presente la libreria OGR che offre analoghe funzionalità per i formati di dati geografici vettoriali. Originariamente le due librerie erano separate, ma ora sono distribuite come un pacchetto unitario.

L'autore principale di GDAL/OGR è Frank Warmerdam; a partire dalla release 1.3.2, la manutenzione della libreria è stata formalmente passata al GDAL/OGR Project Management Committee sotto la direzione della Open Source Geospatial Foundation.

GDAL/OGR è considerato un progetto fondamentale, sia dalla comunità GIS Open Source che dalle aziende commerciali del settore a causa dell'uso molto diffuso e dell'ampio insieme di funzionalità che offre.

I programmi software che usano la libreria GDAL/OGR per l'accesso ai dati geografici sono molto numerosi e comprendono la quasi totalità del software GIS Open Source e anche numerosi programmi commerciali, dato che la licenza X/MIT non pone alcuna restrizione sull'uso commerciale e sull'inclusione in software proprietario. Alcuni esempi sono:

- Liberi:
 - MapServer;
 - GRASS GIS;
 - Quantum GIS;
 - UMN MapServer;
 - MapGuide;
- Proprietari:
 - Google Earth;
 - ESRI ArcGIS;
 - FME.

Di conseguenza, tutti questi software hanno essenzialmente le stesse capacità di conversione (eccetto eventuali formati addizionali, implementati direttamente in ogni singolo software).

Bisogna inoltre notare come lo sviluppo di convertitori per ulteriori formati sia in generale, grazie all'approccio modulare del software, piuttosto semplice, e possa essere realizzato con investimenti molto modesti. Questo vale anche per la libreria "sorella", OGR.

Nella tabella 1 sono indicati i formati raster supportati da GDAL.

UTILITIES DI GDAL

Insieme alla libreria sono distribuite alcune applicazioni utilissime. Per illustrare alcuni di questi programmi ci avvarremo di dati distribuiti liberamente relativi ad un Modello Digitale del Terreno (DEM) con una risoluzione di 30 archi secondi (circa 1 km) dal sito <http://edc.usgs.gov/products/elevation/gtopo30/gtopo30.html>.

Scarichiamo in particolare i dati dal link <http://edcftp.cr.usgs.gov/pub/data/gtopo30/global/w020n90.tar.z>

relativi alla zona nord-ovest d'Europa. Creiamo una cartella GTOPO30, spostiamo il file compresso al suo interno e decomprimiamolo, una lettura del contenuto della cartella ci mostrerà 8 file di nome W020N90 di varia estensione.

gdalinfo

Il programma gdalinfo fornisce varie informazioni sui raster supportati da GDAL.

Per esaminare i metadati associati al set di dati scaricati è sufficiente posizionarsi all'interno della cartella ed applicare l'utility ad uno dei file geografici presenti

```
cd GTOPO30
gdalinfo W020N90.DEM

Driver: EHdr/ESRI .hdr Labelled
Size is 4800, 6000
Coordinate System is:
GEOGCS["WGS 84",
    DATUM["WGS_1984",
        SPHEROID["WGS 84",6378137,298.257223563,
            AUTHORITY["EPSG","7030"]],
        TOWGS84[0,0,0,0,0,0,0],
        AUTHORITY["EPSG","6326"]],
    PRIMEM["Greenwich",0,
        AUTHORITY["EPSG","8901"]],
    UNIT["degree",0.0174532925199433,
        AUTHORITY["EPSG","9108"]],
    AXIS["Lat",NORTH],
    AXIS["Long",EAST],
    AUTHORITY["EPSG","4326"]]
Origin = (-20.000000,90.000000)
Pixel Size = (0.00833333,-0.00833333)
Corner Coordinates:
Upper Left  (-20.000000,  90.000000)
             (20d 0'0.00"W, 90d 0'0.00"N)
Lower Left  (-20.000000,  40.000000)
             (20d 0'0.00"W, 40d 0'0.00"N)
Upper Right (20.000000,  90.000000)
             (20d 0'0.00"E, 90d 0'0.00"N)
Lower Right (20.000000,  40.000000)
             (20d 0'0.00"E, 40d 0'0.00"N)
Center      (-0.000000,  65.000000)
             (0d 0'0.00"W, 65d 0'0.00"N)
Band 1 Block=4800x1 Type=Int16, ColorInterp=
Undefined
NoData Value = -9999
```

L'output ci dice che il formato del dato è Ehdr/ESRI, costituito da una griglia di 4800 X 6000 pixel, il datum associato è WGS84 e il sistema di coordinate è Latitudine-Longitudine. Sono riportati le coordinate dell'origine, la risoluzione nonché le coordinate dei quattro angoli del raster. Il dato è costituito da

NOME DEL FORMATO	CODICE	CREAZIONE	GEOREFERENZIAZIONE	DIMENSIONE MASSIMA
Arc/Info ASCII Grid	AAIGrid	SI	SI	2GB
Arc/Info Binary Grid (.adf)	AIG	No	SI	-
AIRSAR Polarimetric	AIRSAR	No	No	-
Microsoft Windows Device Independent Bitmap (.bmp)	BMP	SI	SI	4GB
BSB Nautical Chart Format (.kap)	BSB	No	SI	-
VTP Binary Terrain Format (.bt)	BT	SI	SI	-
CEOS (Spot for instance)	CEOS	No	No	-
Spot DIMAP (metadata.dim)	DIMAP	No	SI	-
First Generation USGS DOQ (.doq)	DOQ1	No	SI	-
DODS/ OPeNDAP	DODS	No	SI	-
New Labelled USGS DOQ (.doq)	DOQ2	No	SI	-
Military Elevation Data (.dt0, .dt1)	DTED	SI	SI	-
ERMapper Compressed Wavelets (.ecw)	ECW	SI	SI	SI
ESRI .hdr Labelled	EHdr	SI	SI	-
ENVI .hdr Labelled Raster	ENVI	SI	SI	-
Envisat Image Product (.n1)	Envisat	No	No	-
EOSAT FAST Format	FAST	No	SI	-
FITS (.fits)	FITS	SI	No	-
Graphics Interchange Format (.gif)	GIF	SI	No	2GB
GMT Compatible netCDF	GMT	SI	SI	2GB
GRASS Rasters	GRASS	No	SI	-
Golden Software ASCII Grid	GSAG	SI	No	-
Golden Software Binary Grid	GSBG	SI	No	4GB (max 32767x32767)
Golden Software Surfer 7 Binary Grid	GS7BG	No	No	4GB
TIFF / GeoTIFF (.tif)	GTiff	SI	SI	4GB
GXF - Grid eXchange File	GXF	SI	SI	4GB
Hierarchical Data Format Release 4 (HDF4)	HDF4	SI	SI	2GB
Hierarchical Data Format Release 5 (HDF5)	HDF5	SI	SI	2GB
Erdas Imagine (.img)	HFA	SI	SI	-
Vexcel MFF2	HKV	SI	SI	-
Idrisi Raster	RST	SI	SI	-
Image Display and Analysis (WinDisp)	IDA	SI	SI	2GB
ILWIS Raster Map (.mpr,.mpl)	ILWIS	SI	SI	-
Japanese DEM (.mem)	JDEM	No	SI	-
JPEG JFIF (.jpg)	JPEG	SI	SI	4GB (max 65500x65500)
JPEG2000 (.jp2, .j2k)	JPEG2000	SI	SI	2GB
JPEG2000 (.jp2, .j2k)	JP2KAK	SI	SI	-
JPEG2000 (.jp2, .j2k)	JP2ECW	SI	SI	500MB
JPEG2000 (.jp2, .j2k)	JP2MrsID	SI	SI	-
NOAA Polar Orbiter Level 1b Data Set (AVHRR)	L1B	No	SI	-
Erdas 7.x .LAN and .GIS	LAN	No	SI	2GB
Daylon Leveller Heightfield	Leveller	SI	No	-
In Memory Raster	MEM	SI	SI	2GB
Vexcel MFF	MFF	SI	SI	-
Multi-resolution Seamless Image Database	MrsID	No	SI	-
Meteosat Second Generation	MSG	No	SI	-
NDF	NLAPS Data Format	No	SI	-
NITF	NITF	SI	SI	4GB
NetCDF	netCDF	SI	SI	2GB
OGDI Bridge	OGDI	No	SI	-
PCI .aux Labelled	PAux	SI	No	-
PCI Geomatics Database File	PCIDSK	SI	SI	-
Portable Network Graphics (.png)	PNG	SI	No	-
PCRaster (.map)	PCRaster	SI	SI	-
Netpbm (.ppm,.pgm)	PNM	SI	No	-
Swedish Grid RIK (.rik)	RIK	No	SI	4GB
RadarSat2 XML (product.xml)	RS2	No	SI	4GB
ArcSDE Raster	SDE	No	SI	-
USGS SDTS DEM (*CATD.DDF)	SDTS	No	SI	-
Raster Matrix Format (*.rsw, .mtw)	RMF	SI	SI	4GB
SAR CEOS	SAR_CEOS	No	SI	-
SGI Image Format	SGI	No	SI	-
USGS ASCII DEM (.dem)	USGSDEM	No	SI	-
OGC Web Coverage Server	WCS	No	SI	-
X11 Pixmap (.xpm)	XPM	SI	No	-

Tabella 1: Formati raster supportati da GDAL

una sola banda che rappresenta l'altitudine rappresentata da valori interi a 16 bit, i valori nulli assumono valore -9999. È possibile visualizzare lo strato direttamente su QGIS (Fig. 1).

gdal_translate

Può essere usata per convertire dati raster tra differenti formati e può generare operazioni di subsetting, resampling e rescaling dei pixel durante tale processo. Trasformeremo ora il nostro dato spaziale in formato Ehdr/ESRI in un GeoTiff:

```
gdal_translate -of GTiff W020N90.DEM europe_dem.tif

Input file size is 4800, 6000
0...10...20...30...40...50...60...70...80...90...100 - done.
```

Applicando gdal_info sul GeoTiff risultante si potrà notare come le caratteristiche geo-spaziali siano preservate, lo stesso caricando lo strato su QGIS (Fig. 2). Come descritto, gdal_translate permette di effettuare altre operazioni: se ad esempio volessimo estrarre dal modello di digitale del terreno in nostro possesso la porzione di territorio relativo all'Italia potremmo utilizzare il parametro "projection window" utilizzando gli estremi ovest, nord, est e sud dell'area di interesse.

```
gdal_translate -projwin 4.6 48.25 19 40 europe_dem.tif italia_dem.tif

Input file size is 4800, 6000
Computed -srcwin 2952 5010 1728 990 from projected window.
0...10...20...30...40...50...60...70...80...90...100 - done.
```

gdaladd

Può essere usata per costruire o ricostruire immagini riscalate a partire dalla maggior parte dei formati supportati utilizzando diversi algoritmi di sottocampionamento.

```
gdaladd -r average italia_GB_dem_average.tif 2 4 8 16
```

gdalwarp

Permette la costruzione di mosaici di immagini, la reproiezione e deformazione (warping). Il programma può riproiettare verso qualsiasi proiezione suppor-



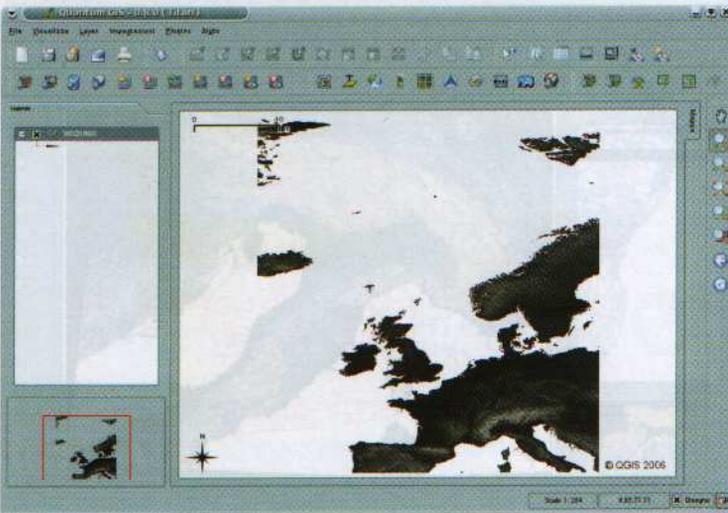
Figura 1 - Uno strato Ehdr/ESRI visualizzato in QGIS grazie alla libreria GDAL

tata e può anche applicare i punti di controllo sul terreno (GCP) eventualmente incorporati nell'immagine. Se per esempio vogliamo riproiettare la nostra mappa dell'Italia dal sistema di proiezione WGS84 e coordinate Lat-Long nel sistema di proiezione Transverse Mercator e coordinate metriche sarà sufficiente digitare:

```
gdalwarp -t_srs "+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=9 +k=0.999600 +x_0=1500000 +y_0=0 +ellps=intl +units=m +towgs84=-104.1,-49.1,-9.9,0.971,-2.917,0.714,-11.68" italia_dem.tif italia_GB_dem.tif

Processing input file italia_dem.tif.
:0...10...20...30...40...50...60...70...80...90...100 - done.
```

Figura 2 - Stesso strato della figura 1, convertito in Geo TIFF tramite GDAL e con questa visualizzato su QGIS



una sola banda che rappresenta l'altitudine rappresentata da valori interi a 16 bit, i valori nulli assumono valore -9999. È possibile visualizzare lo strato direttamente su QGIS (Fig. 1).

gdal_translate

Può essere usata per convertire dati raster tra differenti formati e può generare operazioni di subsetting, resampling e rescaling dei pixel durante tale processo. Trasformeremo ora il nostro dato spaziale in formato Ehdr/ESRI in un GeoTiff:

```
gdal_translate -of GTiff W020N90.DEM europe_dem.tif

Input file size is 4800, 6000
0...10...20...30...40...50...60...70...80...90...100 - done.
```

Applicando `gdal_info` sul GeoTiff risultante si potrà notare come le caratteristiche geo-spaziali siano preservate, lo stesso caricando lo strato su QGIS (Fig. 2). Come descritto, `gdal_translate` permette di effettuare altre operazioni: se ad esempio volessimo estrarre dal modello di digitale del terreno in nostro possesso la porzione di territorio relativo all'Italia potremmo utilizzare il parametro "projection window" utilizzando gli estremi ovest, nord, est e sud dell'area di interesse.

```
gdal_translate -projwin 4.6 48.25 19 40 europe_dem.tif italia_dem.tif

Input file size is 4800, 6000
Computed -srcwin 2952 5010 1728 990 from projected window.
0...10...20...30...40...50...60...70...80...90...100 - done.
```

gdaladd

Può essere usata per costruire o ricostruire immagini riscalate a partire dalla maggior parte dei formati supportati utilizzando diversi algoritmi di sottocampionamento.

```
gdaladd -r average italia_GB_dem_average.tif 2 4 8 16
```

gdalwarp

Permette la costruzione di mosaici di immagini, la reproiezione e deformazione (warping). Il programma può riproiettare verso qualsiasi proiezione suppor-

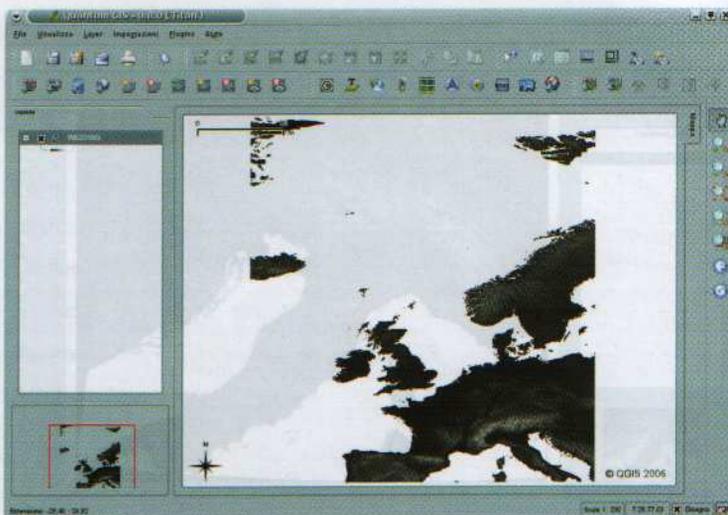


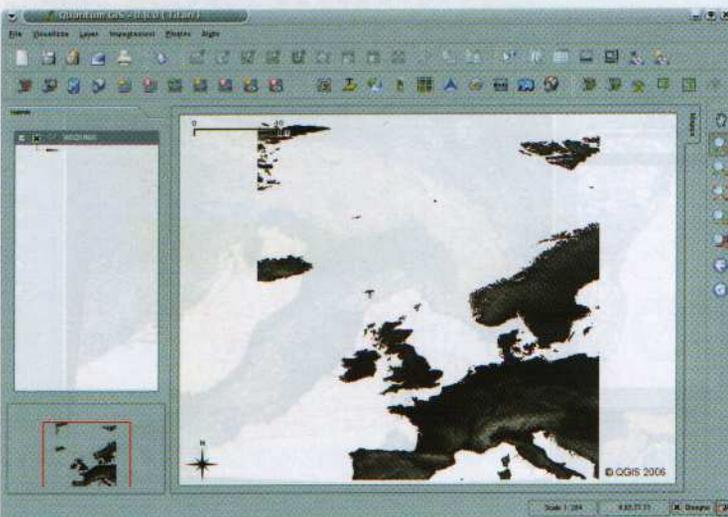
Figura 1 - Uno strato Ehdr/ESRI visualizzato in QGIS grazie alla libreria GDAL

tata e può anche applicare i punti di controllo sul terreno (GCP) eventualmente incorporati nell'immagine. Se per esempio vogliamo riproiettare la nostra mappa dell'Italia dal sistema di proiezione WGS84 e coordinate Lat-Long nel sistema di proiezione Transverse Mercator e coordinate metriche sarà sufficiente digitare:

```
gdalwarp -t_srs "+proj=tmerc +lat_0=0 +lon_0=9 +k=0.999600 +x_0=1500000 +y_0=0 +ellps=intl +units=m +towgs84=-104.1,-49.1,-9.9,0.971,-2.917,0.714,-11.68" italia_dem.tif italia_GB_dem.tif

Processing input file italia_dem.tif.
:0...10...20...30...40...50...60...70...80...90...100 - done.
```

Figura 2 - Stesso strato della figura 1, convertito in Geo TIFF tramite GDAL e con questa visualizzato su QGIS



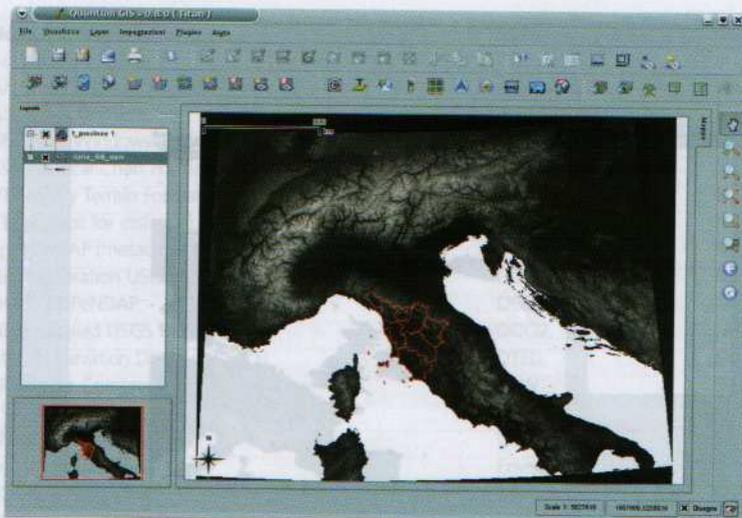


Figura 3 - Una mappa riproiettata con gdalwarp

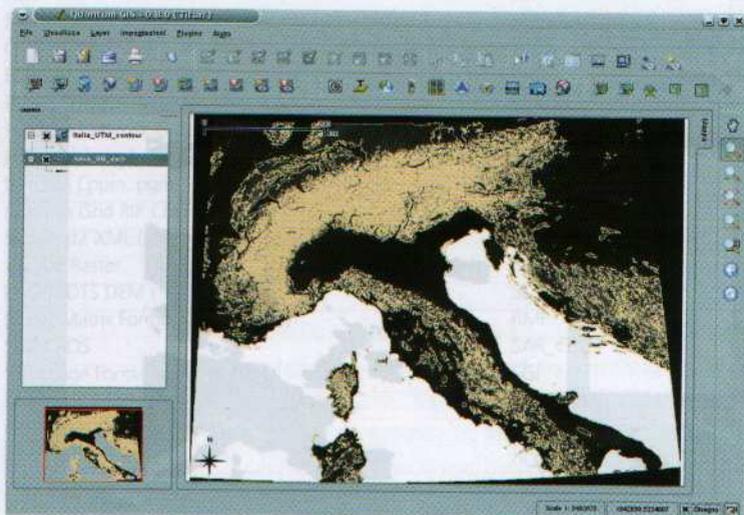
Il parametro `-t_srs` permette di definire il sistema di riferimento spaziale obiettivo, `gdal_warp` supporta anche il parametro `-s_srs`, sistema di riferimento spaziale sorgente, che specifica il sistema di proiezione e/o sistema di coordinate associate al dato d'origine. Di solito non è necessario specificare tale informazione a meno che il dato di origine non sia sprovvisto di metadati. Tali parametri di proiezione utilizzano lo stesso formato di PROJ.4 tool-kit e l'apposita documentazione è disponibile presso <http://remote-sensing.org/proj/>.

Caricando il nuovo strato su QGIS è possibile vedere come lo strato di partenza sia riproiettato sul nuovo sistema di riferimento (Fig. 3).

gdalindex

Questo programma costruisce uno shapefile con un record per ogni raster file di input, un attributo contenente il percorso nel filesystem ed il nome del

Figura 4 - Curve di livello vettoriali create con gdal_contour a partire da un DTM



raster, e una geometria poligonale che circonda i singoli raster. Lo shape creato è utilizzabile con UMN MapServer come raster tileindex.

- Lo shapefile (index_file) sarà creato ex novo se non esiste già, altrimenti geometrie e record creati saranno aggiunti a quelle dello shape esistente.
- Il campo indice che contiene path e nome dei raster viene nominato di default 'location'.
- I nomi dei raster saranno inseriti nel file esattamente come specificato nella linea di comando.
- Le geometrie saranno associate allo stesso sistema di coordinate dei raster di input.

Se per esempio abbiamo una cartella di nome 'mosaico' dove è contenuta una serie di ortofoto in formato tif è possibile creare un file tileindex in modo molto semplice:

```
gdalindex /mosaico/orto_index.shp /mosaico/
*.tif
```

gdal_contour

Costruisce isolinee vettoriali a partire da un raster relativo ad un modello altitudinale. Se per esempio vogliamo creare uno shapefile delle curve di livello ad intervalli di 250 metri del modello digitale del terreno prima riproiettato è sufficiente digitare:

```
gdal_contour -i 250 italia_GB_dem.tif
italia_UTM_contour.shp
```

Nella figura 4 è possibile visualizzare al di sopra dello strato DTM lo shape delle curve di livello appena creato.

rgb2pct.py

Converte un'immagine RGB a 24 bit in una ad 8 bit. Calcolerà una tabella di pseudo-colori ottimali per ogni immagine RGB data usando un algoritmo tagliato sulla mediana su un istogramma sottocampionato dello spazio di colore (RGB). Poi converte l'immagine in un'immagine pseudo-colorata usando la tabella dei colori. Questa conversione utilizza il metodo di diffusione dell'errore di Floyd-Steinberg per massimizzare la qualità visiva dell'immagine in uscita.

pct2rgb.py

Viceversa questa utility è in grado di convertire un file di input a banda di pseudocolori in un file RGB del formato desiderato.

gdal_merge.py

Questo programma converte automaticamente un set di immagini in un mosaico. Tutte le immagini

Tabella 2 - Formati vettoriali supportati da OGR

dovranno essere associate allo stesso sistema di coordinate ed avere un corrispondente numero di bande, ma potranno essere sovrapposte e di differente risoluzione.

Anche in questo caso possiamo usare la stessa cartella "mosaico" con una serie di ortofoto in formato e creare un'unica immagine in modo molto semplice:

```
gdalindex /mosaico/orto_index.shp /mosaico/
*.tifgdal_rasterize
```

Costruisce un raster (eventualmente separato per bande) a partire da un vettore poligonale, in uno qualsiasi dei formati vettoriali supportati da OGR.

nearblack

Analizza un'immagine e attribuisce ogni pixel di colore prossimo al nero (o al bianco) esattamente al colore nero (o bianco). È quindi utile per correggere foto aeree con cattiva compressione.

gdal-config

Questo script (disponibile su sistemi Unix) può essere usato per ottenere varie informazioni relative ad una installazione GDAL. È normalmente usata dagli scripts di installazione e configurazione, ma è disponibile anche per l'uso diretto da parte degli utenti finali.

OGR SIMPLE FEATURE LIBRARY

La OGR Simple Features Library è una libreria Open Source scritta in C++ che contiene comandi tramite shell di testo, capace di avere accesso in lettura (ed in qualche caso anche in scrittura) ad una varietà di formati vettoriali che includono ESRI Shapefiles, S-57, SDTS, PostGIS, Oracle Spatial, e Mapinfo (vedi tabella 2).

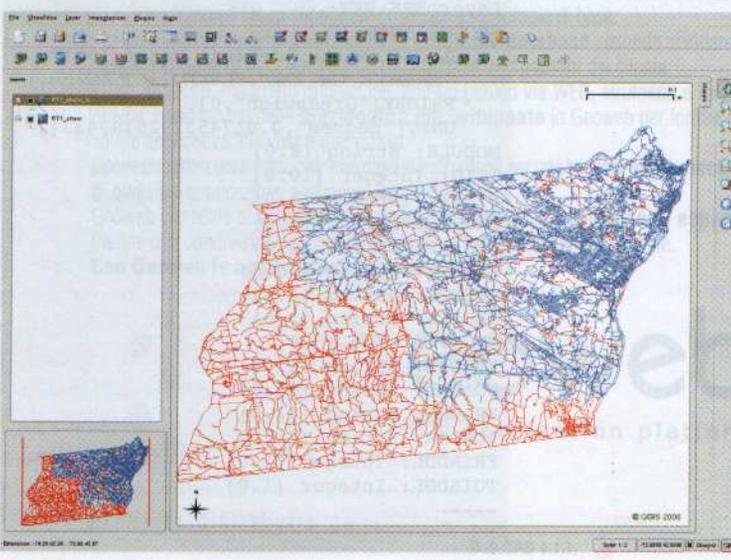
UTILITIES DI OGR

Anche in OGR sono incluse diverse utility. Per illustrare alcuni di questi programmi ci avvaleremo di dati distribuiti liberamente scaricabili dal sito <http://sunsite.berkeley.edu/GovData/info/tiger.html> ed in particolare scarichiamo le strade di una regione della California dal link <ftp://sunsite2.berkeley.edu/pub/tiger97/disc1/tiger/36.ny> (purtroppo, com'è noto, non sono disponibili molti dati liberi a livello europeo).

Creiamo una cartella TIGER, spostiamo il file compresso al suo interno e decomprimiamolo.

Figura 5 - L'estrazione di una parte dei dati vettoriali ottenuta con ogr2ogr

NOME DEL FORMATO	CREAZIONE	GEOREFERENZIAZIONE
Arc/Info Binary Coverage	No	SI
Comma Separated Value (.csv)	SI	No
DODS/OPeNDAP	No	SI
DWG	SI	No
DXF	SI	No
ESRI Personal GeoDatabase	No	SI
ESRI ArcSDE	No	SI
ESRI Shapefile	SI	SI
FMEObjects Gateway	No	SI
GML	SI	SI
GMT	SI	SI
GRASS	No	SI
INTERLIS	No	SI
KML	SI	No
Mapinfo File	SI	SI
Microstation DGN	SI	No
Memory	SI	SI
MySQL	No	No
OGDI Vectors	No	SI
ODBC	No	SI
Oracle Spatial	SI	SI
PostgreSQL	SI	SI
S-57 (ENC)	No	SI
SDTS	No	SI
SQLite	SI	No
UK .NTF	No	SI
U.S. Census TIGERLine	No	SI
VRT - Virtual Datasource	No	SI
Informix DataBlade	SI	SI questa visualizzato su QGIS



ogrinfo

Il programma ogrinfo fornisce numerose informazioni su vettoriali che ricadono tra i formati supportati come output standard (testo).

Per esaminare i metadati associati al set di dati scaricati è sufficiente posizionarsi all'interno della cartella ed applicare il programma ad uno dei file geografici presenti:

```
cd TIGER
ogrinfo TGR36001.RT1

INFO: Open of `TGR36001.RT1'
using driver `TIGER' successful.
1: CompleteChain (Line String)
2: AltName (None)
3: FeatureIds (None)
4: ZipCodes (None)
5: Landmarks (Point)
6: AreaLandmarks (None)
7: KeyFeatures (None)
8: Polygon (None)
9: EntityNames (Point)
10: IDHistory (None)
11: PolyChainLink (None)
12: SpatialMetadata (None)
13: PIP (Point)
14: TLIDRange (None)
15: ZipPlus4 (None)
```

Il file TGR06075.RT1 contiene 15 differenti tipi di dato di qui ogrinfo mostra il nome ed il tipo di geometria. Applicando ogrinfo ad uno specifico strato esso fornirà le informazioni ad esso relative.

```
ogrinfo TGR36001.RT1 CompleteChain -so

INFO: Open of `TGR36001.RT1'
using driver `TIGER' successful.

Layer name: CompleteChain
Geometry: Line String
Feature Count: 22086
Extent: (-74.264863, 42.407127) - (-73.676762, 42.822577)
Layer SRS WKT:
GEOGCS["NAD83",
  DATUM["North_American_Datum_1983",
    SPHEROID["GRS 1980",6378137,298.257222101]],
  PRIMEM["Greenwich",0],
  UNIT["degree",0.0174532925199433]]
MODULE: String (8.0)
TLID: Integer (10.0)
SIDE1: Integer (1.0)
SOURCE: String (1.0)
FEDIRP: String (2.0)
FENAME: String (30.0)
FETYPE: String (4.0)
FEDIRS: String (2.0)
CFCC: String (3.0)
FRADDL: String (11.0)
TOADDL: String (11.0)
FRADDR: String (11.0)
TOADDR: String (11.0)
FRIADDL: Integer (1.0)
TOIADDL: Integer (1.0)
-----
```

L'opzione -so fornisce solo un sommario delle informazioni. Le informazioni ottenute ci dicono che la geometria è lineare e costituita da 16.725 elementi, il datum associato è NAD83 e il sistema di coordinate è Latitudine-Longitudine. La lista sottostante ci fornisce gli attributi della tabella associata.

ogr2ogr

Questo programma può essere usato per convertire facilmente file vettoriali tra formati diversi applicando, durante queste trasformazioni, varie operazioni quali selezioni spaziali o per attributi, variazione del sistema di coordinate in uscita o riproiezione.

Se per esempio vogliamo trasformare lo strato CompleteChain e trasformarlo nel formato shapefile sarà sufficiente digitare:

```
ogr2ogr -f "ESRI Shapefile" RT1_chain.shp
TGR36001.RT1 CompleteChain
```

L'opzione -f permette di esprimere il formato di destinazione, digitando ogr2ogr senza opzioni otteniamo una lista di formati supportati. Come si può notare, a differenza di gdal_translate l'ordine del formato origine e del formato destinazione sono invertiti.

È possibile anche effettuare una conversione di tutti gli strati presenti all'interno di TGR06075.RT1 eliminando la specifica dello strato (CompleteChain) e sostituendo al nome dello shapefile di destinazione il nome di una nuova directory (ALL) in cui salvare i vari shapefile che si andranno a creare:

```
ogr2ogr -f "ESRI Shapefile" ALL TGR36001.RT1
```

È possibile inoltre effettuare una selezione delle geometrie da includere nello shapefile da creare sulla base del contenuto di uno o più campi della tabella associata. Se per esempio vogliamo isolare le strade che presentano nel campo SOURCE la lettera "A" (strade del centro cittadino) possiamo scrivere:

```
ogr2ogr -where 'SOURCE like "A"' RT1_chain_
A.shp TGR36001.RT1 CompleteChain
```

Nella query sono accettati anche operatori logici (ad esempio =, <>, and, or, ecc.).

Nella figura 5 è possibile vedere i due strati, quello completo e quello creato in seguito alla query.

È possibile infine utilizzare ogr2ogr per riproiettare il vettore di partenza utilizzando gli stessi parametri -t_srs e -s_srs di gdalwarp.

Un altro interessante utilizzo di ogr2ogr è legato alla possibilità di effettuare operazioni di merge tra due vettoriali tramite l'opzione append. Se abbiamo due vettoriali, nell'esempio due shapefile, all'interno di una cartella e vogliamo "appendere" uno all'altro, è sufficiente digitare:

```
ogr2ogr -update -append file1.shp  
file2.shp -nln file1
```

In questo modo il vettore file2.shp viene aggiunto al vettore file1.shp, naturalmente è opportuno che ci sia corrispondenza tra i campi delle tabelle associate ai due vettori.

ogrindex

L'utility può essere usata per creare un tileindex - un file contenente una lista di identificativi di un gruppo di altri file unitamente alla loro estensione spaziale. Questo può essere usato con UMN MapServer per un "tiled access" (accesso per mattonelle) agli strati usando una connessione di tipo OGR.

Links

GDAL/OGR: www.gdal.org

Open Geospatial Foundation: www.osgeo.org

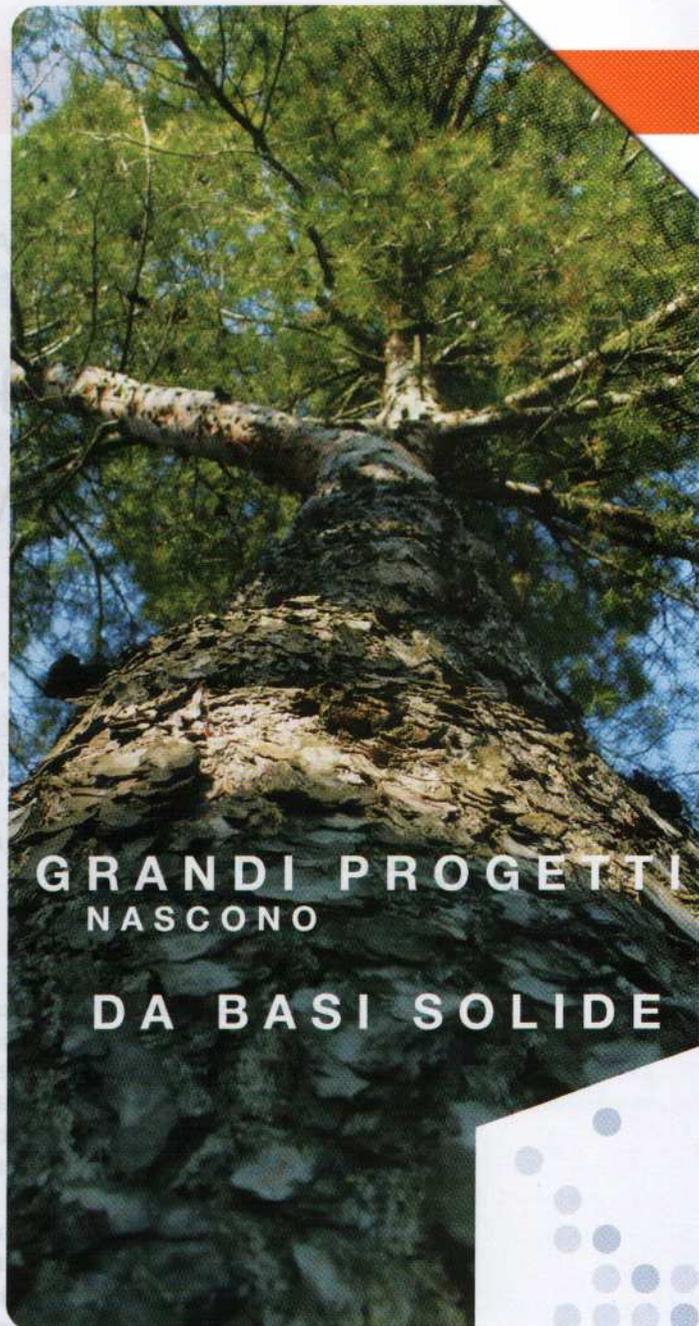
autori

Paolo Cavallini, Leonardo Lami

Faunalia

Piazza Garibaldi 5 - Pontedera (PI)

www.faunalia.it



GRANDI PROGETTI
NASCONO
DA BASI SOLIDE

nato dall'esigenza di creare sistemi web per la gestione del dato territoriale, Geoweb consente all'utente di realizzare applicazioni personalizzate con una base tecnologica robusta, solida, flessibile e scalabile.

L'ambiente di sviluppo open source fornisce a Geoweb un elevato valore tecnologico senza supportare costi per le tecnologie di base.

La gestione nativa delle geometrie in ambiente database secondo standard OGC, permette a Geoweb di controllare con sicurezza le informazioni del cliente.

Filtro, ricerche, maschere di gestione, editing grafico via WEB, strumenti e funzioni di analisi, sono alcune delle funzionalità già sviluppate in Geoweb per fornire un alto valore applicativo alle vostre realizzazioni.

Geoweb mette a vostra disposizione moduli e strumenti per una rapida implementazione di qualsiasi applicazione gestionale GISWeb.

Geoweb consente di integrare gli usuali strumenti di lavoro degli esperti GIS tramite una condivisione delle informazioni nell'intranet/extranet aziendale.

Con Geoweb le applicazioni diventano solide.

Geoweb[®]
gis application platform

Prodotto distribuito da



D.B.CAD s.r.l.
Via Pievaiola, 15
06128 Perugia
Tel. +39.075.50120
fax +39.075.5012099
www.dbcaditaly.com

Per informazioni:

NUMERO UNICO
199.15.15.21

* normale costo tariffa urbana del proprio gestore telefonico da qualsiasi zona d'Italia oppure chiamare al (+39) 075 5012070