

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