

Esercitazione 5: Siting

Laboratorio Informatica Morselli

21 novembre 2007

1 Siting: identificazione di aree idonee per la conservazione di una specie

L'obiettivo di questa esercitazione è individuare l'habitat adatto alla presenza della Lontra europea (*Lutra lutra*) in Lombardia.

Il binomio GRASS+QGIS verrà utilizzato per predisporre alcuni strati informativi, effettuare selezioni, sia spaziali sia basate su attributi, e sintetizzare i risultati delle singole operazioni di selezione in uno strato informativo finale utile ad un'ipotetica pianificazione ambientale.

★ **Tip:** trattandosi di un'esercitazione, l'interesse principale consiste nell'applicazione di una procedura di *siting* e non tanto nella corretta identificazione di tutti i parametri relativi alla nicchia ecologica della Lontra: infatti, le variabili ambientali qui considerate hanno quindi solo un valore esemplificativo e non definiscono esaustivamente la reale nicchia ecologica.

In base alle preferenze ambientali ed ai fattori che ne limitano la diffusione, verranno individuate sul territorio le zone potenzialmente adatte ad un'ipotetica reintroduzione della specie, estinta da tempo in Nord Italia.

2 Dataset

I dati necessari per svolgere l'esercitazione si trovano sulle chiavette nella cartella ES_05, insieme al pdf con le indicazioni, dei file di testo e due cartelle che contengono Corine in formato grid.

Copiare tutta la suddetta cartella in C:\ESERCITAZIONI_SIT\es_05.

Decomprimere `siting_data.tar.gz` e all'interno della cartella decompressa decomprimere la cartella dei dati `siting_data`. Ne verrà fuori una cartella chiamata `gauss_boaga_w`.

I dati sono proiettati nel sistema di riferimento Gauss-Boaga, fuso ovest.

★ **Tip:** a differenza di ArcView, sia in GRASS che in QGIS è *indispensabile* specificare il sistema di coordinate di riferimento nel quale si opera. Per quanto concerne

GRASS, queste informazioni sono parte integrante di una `location`, e quindi nel nostro caso predefinite, mentre per QGIS occorre specificarle mediante il comando `Impostazioni`→`Proprietà del progetto`→`Proiezione`. Il codice identificativo (QGIS `SRSID`) del CRS Gauss-Boaga, fuso Ovest, datum Roma 1940 è 981.

Il materiale per questa esercitazione è tratto da un'esercitazione analoga creata nel 2004 per GRASS 6.0.0 su Debian GNU/Linux 3.1 Sarge ed è stata applicata in GRASS in ambiente Linux.

In questo caso, invece, si è scelto di utilizzare il plugin GRASS presente in QGIS, che consente di utilizzare tutte le funzionalità di GRASS con in più le capacità di visualizzazione di QGIS, soluzione di notevole praticità, se si lavora in ambiente Windows.

Molto del materiale presente è utilizzabile tale quale; rispetto alla versione precedente di questa esercitazione la principale differenza consiste nell'utilizzo di QGIS e in alcuni adattamenti per l'ambiente Windows.

3 Preparazione degli strumenti di lavoro

Aprire QGIS dall'icona giallo-nera, o dall'elenco dei programmi installati.

Dal menu `Plugins`→`Plugin Manager` spuntare GRASS.

Compare una nuova voce nell'elenco dei plugin e una nuova serie di pulsanti, il primo con una piccola mappa. È il pulsante per aggiungere un vettoriale GRASS. Tra gli altri pulsanti nascosti scegliere il pulsante con la cartella e il ciuffo d'erba (o dal menu `Plugins`→`GRASS`→`Apri mapset`). Nella finestra di dialogo indicare come `gisdbase` la cartella `siting_data`, poi il programma sceglierà l'unica `location` `gauss_boaga_w`; il terzo menu, quello del `mapset`, permette di scegliere PERMANENT o user. Scegliere PERMANENT che è il predefinito e contiene tutte le mappe di cui abbiamo bisogno.

Gli strumenti di GRASS sono raggruppati e resi accessibili da menu o dal pulsante `Apri strumenti GRASS`, che ha come icona due attrezzi incrociati e un ciuffo d'erba. Si apre una finestra chiamata GRASS Tools, con due schede. Scegliendo un comando dalla lista dei moduli si apre la terza scheda divisa in tre sotto-schede: `input`, `output` e `manuale`. Sebbene ci sia la possibilità di lavorare completamente in grafica, alcuni problemi ce lo impediscono! Useremo quindi il primo modulo, la `shell` di GRASS: ripete fedelmente l'ambiente nativo del programma, come se foste in Linux e lo usaste dalla shell di sistema.

Ora siete in GRASS, come se steste usando GRASS "puro"!

★ **Tip:** un avvertimento: questo modo di lavorare con più programmi interagenti fra loro può essere a volte lento. Potrà quindi succedere che, una volta lanciato un comando, il programma sembrerà non rispondere: abbiate fiducia: in realtà sta lavorando... per cui non fate più nulla finché il comando non ha finito di

essere eseguito (lo si capisce quando la linea di comando ripropone il *prompt* in verde chiaro).

Con il primo pulsante (Aggiungi vettoriale GRASS), aggiungere gli strati chiamati

- laghi_lom
- fiumi_lom
- road_lom
- ferr_lom
- parc_lom
- confini.

★ **Tip:** per velocizzare le operazioni di caricamento dei dati è possibile utilizzare il Browser integrato nella finestra GRASS Tools...

Ora è necessario impostare la regione di GRASS, resa visibile dal rettangolo rosso nella mappa di QGis. Deve contenere l'intera Lombardia. Un modo veloce per impostare la regione si trova nel Browser. Scegliere lo strato confini, che farà da dima, e cliccare sul pulsante a forma di rettangolino con i vertici rossi. In alternativa, esiste il comando da shell

```
g.region vect=confini nsres=100 ewres=100
```

★ **Tip:** notare come in GRASS sia possibile avere celle con risoluzione differente sui due assi, rendendole potenzialmente non quadrate.

Tanto per non annoiarci, Corine viene proposto in un'altra versione, ovvero in formato grid. Il valore di ogni cella è una categoria semplificata di uso del suolo. Bisogna importare il grid con

```
r.in.gdal -o input C:/ESERCITAZIONI_SIT/es_05/corine_grid  
output=corine_grid
```

Il procedimento è *molto* lungo, abbiate pazienza... dopotutto non si tratta di un piccolo file di dati!

Usando GRASS in QGis, GRASS sfrutta l'interfaccia grafica di QGis, e viceversa QGis integra ai propri gli strumenti di GRASS. Infatti caricando i vettoriali GRASS, questi vengono aggiunti alla mappa di QGis e possono essere gestiti senza problemi da entrambi.

4 Preparazione dei dati

Ora dobbiamo identificare le aree adatte alla reintroduzione della lontra in base alle sue preferenze ambientali.

Le aree scelte devono essere

- a meno di 1 km da un corso d'acqua
- a più di 1 km da strade e ferrovie
- dove la copertura del suolo è bosco di latifoglie, incolto o prato.

Per ottenere le aree adatte, creeremo nuovi strati informativi, derivati dai dati di base, ai quali saranno applicate delle operazioni di analisi spaziale quali il *buffering* (creazione di fasce di rispetto) e l'“intersezione” di questi ultimi dati mediante tecniche di *map algebra*.

Siccome è più rapido per GRASS lavorare con dei dati raster, convertiamo tutto il dataset vettoriale in raster, con il comando
`v.to.rast input=lagh_lom output=lagh_lom use=val value=1`
ripetendo il comando per tutti gli strati vettoriali, cambiando di volta in volta nel comando i due nomi.

Possiamo cambiare i colori a Corine con il comando di GRASS `r.colors`. Questo comando richiede all'utente di specificare quali colori associare ai valori delle celle. Noi indicheremo solo una parte della legenda, il resto delle categorie non ci interessa. GRASS ci avverte che alcune categorie non avranno colore: ignoriamolo pure.

Il file `rulesCorine.txt` contiene le corrispondenze valore-colore. I curiosi possono aprirlo con il Notepad.

Scrivere nella shell il comando:

```
cat C:/ESERCITAZIONI_SIT/es_05/rulesCorine.txt | r.colors  
map=corine_grid color=rules
```

e osservare il cambiamento della mappa in QGis.

5 Calcolo buffer e riclassificazione

Il calcolo del buffer su un raster prevede che all'esterno dei buffer le celle abbiano valore nullo. Questo potrebbe creare problemi nella fase di *map algebra* (Perché? Qual è il risultato di un'operazione nella quale uno dei termini ha valore nullo?). Di conseguenza creeremo dei buffer assegnando alle aree esterne alla fascia di rispetto valore zero.

I comandi sono

```
r.buffer input=lagh_lom output=lagh_buff distance=1,100 units=kilometers  
r.buffer input=fium_lom output=fium_buff distance=1,100 units=kilometers
```

```
r.buffer input=road_lom output=road_buff distance=1000,100000 units=meters
r.buffer input=ferr_lom output=ferr_buff distance=1,100 units=kilometers
```

In questo modo abbiamo identificato le fasce di distanza necessarie. Occorre però associare alle aree idonee il valore 1 e alle aree non idonee il valore 0. Questo è possibile tramite un'operazione di riclassificazione. Nel file `rulesReclass.txt` sono indicate le corrispondenze tra buffer e classi di idoneità.

Il comando è

```
cat C:/ESERCITAZIONI_SIT/es_05/rulesReclass.txt | r.reclass
input=fium_buff output=fium_recl
```

da replicare anche per i laghi.

Per praticità uniamo le mappe di fiumi e laghi in un unico strato chiamato acque:

```
r.mapcalc acque=if'(lugh_recl>0, 1, fium_recl)'
```

Per le strade e le ferrovie l'idoneità è "inversa", vale a dire che è la fascia più vicina ad essere quella inadatta. Usare quindi un diverso file di valori, chiamato `rulesReclassInverse.txt`. Il comando è

```
cat C:/ESERCITAZIONI_SIT/es_05/rulesReclassInverse.txt | r.reclass
input=road_buff output=road_recl
```

Ripetere il comando per le ferrovie, con lo stesso file di riclassificazione.

Per l'uso del suolo, riclassificare le classi di uso del suolo con i criteri nel file `rulesReclassCorine.txt`, che indica quali categorie di uso del suolo sono adatte: boschi di latifoglie (5, 6), prato e pascolo (7), incolto (8).

```
cat C:/ESERCITAZIONI_SIT/es_05/rulesReclassCorine.txt | r.reclass
input=corine_grid output=corine_recl
```

6 Map algebra

Ora possiamo finalmente eseguire l'ultima operazione, per la quale tutto ciò che abbiamo fatto era una preparazione.

Il territorio idoneo, infatti, deve soddisfare simultaneamente *tutte* le caratteristiche, al momento espresse separatamente da diversi raster indipendenti. La *map algebra* in questo caso ci consente di ottenere un singolo prodotto finale, nel quale solo le celle che hanno valore uguale a 1 per tutti i raster parziali coinvolti avranno valore 1. È sufficiente moltiplicare tra loro le mappe: in effetti, un qualunque contributo pari a 0 manderà a 0 il risultato del calcolo per una data cella.

Moltiplichiamo le mappe riclassificate tra loro, in modo che le celle che presentano valori 1 per tutte le categorie risultino anch'esse marcati come 1 nella mappa-prodotto, mentre quelle adatti solo in parte o del tutto inadatti saranno segnati come 0. Il comando è

```
r.mapcalc hab_lontra=(acque * corine_recl * ferr_recl * road_recl)
```

Visualizziamo la mappa `hab_lontra`. Cosa possiamo dedurre?

Come si presenta la superficie adatta alla presenza della lontra? Come potrebbero muoversi gli individui da una zona all'altra? Quale luogo potrebbe eventualmente essere scelto per la reintroduzione?

L'operazione di *map algebra* non ha considerato lo strato informativo contenente le aree protette. Quali aree adatte alla reintroduzione ricadono all'interno dei loro confini?