

**Renato Gibin**

## **Unità 5 - Gestire la visualizzazione degli attributi alfanumerici associati agli oggetti 1**

### **Introduzione**

Gli elementi geografici che compongono gli shapefiles sono caratterizzati, oltre che dalle coordinate che ne definiscono la forma geometrica, anche dai dati che ne mantengono le informazioni descrittive. Questi dati vengono detti attributi e sono mantenuti nelle tabelle associate allo shapefile. Le tabelle di attributi sono memorizzate sul disco come files in formato dBASE (DBF). Ogni tema ha la propria tabella di attributi, nella quale ogni riga contiene i dati di un elemento geografico. ArcView gestisce automaticamente la relazione fra gli oggetti geografici e la tabella di attributi del tema, e mette a disposizione le funzioni per il controllo delle tabelle di attributi.

### **Prerequisiti**

Unità 1, 3 e 4; nozioni sugli indicatori elementari di statistica descrittiva.

### **Obiettivi Formativi**

Imparare ad utilizzare le funzionalità di ArcView che consentono di costruire carte tematiche in maniera automatica, definendo la vestizione grafica degli oggetti in funzione dei valori degli attributi alfanumerici associati agli oggetti.

Quando si costruisce una nuova vista ArcView ci rappresenta tutti gli oggetti geometrici con la identica vestizione grafica. Oltre a questa forma di rappresentazione standard ne esistono altre che elaborano gli attributi alfanumerici associati all'oggetto geometrico, e fanno dipendere la vestizione grafica degli oggetti dai risultati di questa elaborazione.

Per questa operazione ArcView ci offre quattro modelli generali di elaborazione dell'attributo alfanumerico, cioè di costruzione di una carta tematica. In questa unità vedremo i due più utilizzati, e cioè i modelli che consentono di elaborare gli attributi alfanumerici associati agli oggetti di tipo poligono e rappresentano gli oggetti geometrici con un diverso colore di riempimento:

- con un colore diverso per ciascuna delle modalità dell'attributo alfanumerico esistenti (**unique value**);
- elaborando una classificazione dell'attributo (**graduated color**).

Nel corso dell'esercitazione si apprenderanno le procedure necessarie per applicare queste due modalità di rappresentazione, nonché le opportunità di personalizzazione di ciascuno che offre ciascuno di questi tre modelli generali.

### **Parole chiave**

Carta tematica, attributi alfanumerici, rappresentazione, variabili continue e discrete, classificazione, standard deviation.

### **Durata esercitazione**

1 ora

### **Materiale utilizzato**

1 archivio in formato shape (`comuni.shp`) contenente i poligoni relativi alla delimitazione amministrativa dei comuni delle province di Padova, Treviso e Venezia, ed alcuni dati statistici relativi alla popolazione residente estratti dal XIII Censimento generale della popolazione del 1991; 1 archivio in formato testo (`metadati.txt`) che riporta i metadati degli archivi precedenti.

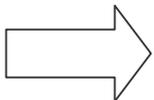
## Esercitazione

### 1. Rappresentare tutti gli oggetti con simbolo unico (single symbol)

La rappresentazione a simbolo unico è la modalità di default per ArcView, quella che automaticamente viene utilizzata quando si crea un nuovo tema. Questa modalità rappresenta tutti gli oggetti del layer con identica vestizione grafica. L'argomento è già stato trattato nella unità didattica numero 3, qui ci limitiamo a riprendere i passaggi essenziali della procedura.

Per modificare la vestizione grafica degli oggetti contenuti nel layer nella modalità **single symbol** è necessario eseguire le seguenti operazioni:

1. creare una nuova vista, selezionare l'icona **Views** nella finestra principale di ArcView e premere il pulsante **New**.
2. aggiungere alla vista il tema in formato **shape comuni.shp** registrato nella directory contenenti i dati per le esercitazioni, **VIEW -> Add Theme**, selezionare il nome dell'archivio nella relativa finestra e premere il pulsante OK.
3. Attivare la rappresentazione del tema, cliccare sul quadratino a destra del nome del tema, in alternativa **VIEW -> Themes On**
4. Richiamare la finestra del **Legend Editor**, doppio click del mouse sul nome del tema attivo, in alternativa **THEME -> Edit Legend**.
5. Verificare che sia selezionato il tipo di legenda a simbolo singolo, **single symbol** nel menu a discesa **Legend Type** della finestra del **Legend Editor**.
6. Richiamare la palette di definizione della vestizione grafica degli oggetti **Symbol Window**, doppio click del mouse sull'area **Symbol**, in alternativa **WINDOWS -> Show Symbol Window**.
7. Scegliere un colore per il riempimento dei poligoni, nella finestra **Symbol Window** scegliere l'area colore (premere il pulsante che rappresenta un pennello) e la sezione **Foreground** nel campo **Color**, cliccare sulla etichetta corrispondente al colore scelto.
8. Salvare il progetto di ArcView con il nome di unit5, **FILE -> Save Project**, digitare unit5.apr nel campo di testo **File Name**.



Come appreso nella unità 3 proprio mediante i comandi presenti nella finestra **Symbol Window** è possibile modificare la vestizione grafica degli oggetti: riempimento, spessore, simboli, font, colore.

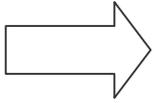
### 2. Rappresentare gli oggetti in relazione ad un attributo alfanumerico (unique value)

Il modello di rappresentazione **unique value** consente di distinguere gli oggetti geometrici rispetto al valore di un attributo alfanumerico. Questo modello mostra gli oggetti geometrici con una vestizione grafica diversa per ciascuno dei valori che l'attributo alfanumerico assume. Rispetto alla precedente forma di rappresentazione questa richiede la specificazione dell'attributo alfanumerico, del campo, contenente i valori da rappresentare:

1. Richiamare la finestra del **Legend Editor**, doppio click del mouse sul nome del tema attivo, in alternativa **THEME -> Edit Legend**.
2. Selezionare il tipo di legenda **unique value** dal menu a discesa **Legend Type**.
3. Selezionare il campo **Cod\_pro**, che è il codice Istat della provincia alla quale appartiene ciascun comune, nel menu a discesa **values field**.
4. Premere il pulsante **apply** nella finestra del **Legend Editor** e, successivamente, chiudere la finestra.

La carta tematica risultante attribuisce la medesima vestizione grafica ai comuni che hanno il medesimo valore dell'attributo **Cod\_pro**, in altre parole ci mostra con la medesima vestizione tutti i comuni che appartengono alla stessa provincia.

5. Salvare il progetto di ArcView con il nome di unit5, **FILE -> Save Project**, digitare unit5.apr nel campo di testo **File Name**.



Se in una carta tematica si utilizzano contemporaneamente molte tonalità di colore o di grigio l'occhio umano non è in grado di cogliere le differenze fra oggetti che sono rappresentati con colore diverso. Quando si trattano variabili di tipo continuo, o discreto con un elevato numero di modalità, non è quindi possibile utilizzare questo modello di rappresentazione e si ricorre alla forma di rappresentazione per gradazione di colore. Questa funzionalità di ArcView, che vedremo al paragrafo successivo, introduce una operazione logica importante: per consentire la percezione delle differenze si riduce la variabilità dell'informazione, classificando il valore di una variabile continua o aggregando alcune modalità di una variabile discreta.

### 3. Rappresentare gli oggetti con gradazione di colore (graduated color)

La rappresentazione con gradazione di colore consente di rappresentare una variabile continua, o discreta con un numero elevato di modalità, nella forma di classi di valori.

Con questa modalità di rappresentazione ciascun oggetto geometrico assume la vestizione grafica prevista per la classe di valori entro i quali è compreso il valore del suo attributo alfanumerico. Rispetto alla precedente forma di rappresentazione questa richiede la specificazione di ulteriori scelte operative; oltre all'individuazione del campo contenente i valori da classificare e rappresentare occorre scegliere:

- il numero e la modalità di definizione delle classi di valori;
- la modalità di elaborazione dei valori contenuti nel campo;

Proponiamo come esempio la procedura per la rappresentazione della popolazione residente al 1991 nei comuni delle tre province, per classi di densità territoriale (abitanti residenti misurati rispetto alla dimensione amministrativa del territorio comunale).

Prima di tutto occorre richiamare il modello di rappresentazione a gradazione di colore:

1. Richiamare la finestra del **Legend Editor**, doppio click del mouse sul nome del tema attivo, in alternativa **THEME -> Edit Legend**.
2. Selezionare il tipo di legenda a gradazione di colore (**Graduated color**) dal menu a discesa **Legend Type**.

Una volta scelta questa modalità di rappresentazione compaiono nella finestra del **Legend Editor**, e diventano attivi alcuni nuovi elementi, menu a tendina e bottoni.

Come nella procedura precedente occorre dichiarare il campo che si vuole elaborare per la costruzione della carta tematica:

3. Selezionare il campo `popolaz` nel menu a discesa **classification field**.

Ora la finestra del **Legend Editor** mostra il risultato dell'elaborazione del campo popolazione applicando i parametri di default, i quali prevedono la suddivisione dei valori assoluti del campo in 5 classi, definite applicando il criterio **natural breaks**.

Soffermiamoci ad osservare le funzionalità offerte dalla finestra del **Legend Editor**.

La parte centrale della finestra mostra il valore minimo e massimo di ciascuna classe (colonna **Value**), l'etichetta associata alla classe che verrà visualizzata nella legenda (colonna **Label**), e la vestizione grafica che assumeranno gli oggetti geometrici per i quali il valore del campo attributo è compreso entro la classe (colonna **symbol**).

Procediamo ora a modificare il numero di classi e l'algoritmo di definizione dei limiti di classe:

4. Premere il pulsante **classify**.
5. Scegliere il valore **Quantile** dal menu a discesa **Type**.
6. Scegliere il valore 4 dal menu a discesa **Number of classes**.
7. Premere il pulsante **OK**.
8. Premere il pulsante **apply** nella finestra del **Legend Editor** e, successivamente, chiudere la finestra.

Nella finestra di ArcView i comuni delle tre province verranno mostrati con quattro vestizioni diverse; per default il colore di riempimento del poligono avrà intensità maggiore nei comuni con dimensione demografica maggiore.



Il pulsante **classify** consente di definire il numero di classi da costruire e l'arrotondamento dei valori, nonché di scegliere fra cinque algoritmi di definizione dei limiti di classe:

- equal area** – i limiti delle classi vengono definiti in maniera tale che la somma delle aree dei poligoni di ciascuna classe sia pressoché la stessa (il metodo è disponibile solo per gli oggetti di tipo poligono).
- equal interval** – I limiti delle classi sono individuati in modo tale che sia il più possibile simile l'ampiezza delle classi; tipicamente l'ampiezza delle classi sarà uguale al range diviso per il numero di classi.
- natural breaks** – è il metodo utilizzato da ArcView per default; viene utilizzato un algoritmo complesso (Jenk's) che minimizza la somma delle varianze interne a ciascuna classe.
- Quantile** – I limiti delle classi sono definiti in modo da attribuire a ciascuna classe lo stesso numero di poligoni, cioè in modo da suddividere l'universo in classi con pari dimensione di individui.
- Standard deviation** – Con questo metodo si analizza la distanza del valore di un oggetto dalla media dei valori (la popolazione di un comune dalla popolazione media comunale nelle tre province). I limiti delle classi sono individuati applicando come soglia un valore pari alla deviazione standard (1 Std. Dev.), al 50% della deviazione standard (1/2 Std. Dev.) o al 25% della deviazione standard (1/4 Std. Dev.).

I limiti di classe, il numero delle classi, l'etichetta delle classi, l'ordinamento ed alcune altre impostazioni della legenda possono essere modificate manualmente dalla finestra del **Legend Editor**. I limiti di classe e l'etichetta della classe possono essere modificati editando il testo delle colonne **Value** e **Label**: è sufficiente un doppio click sulla cella che contiene il valore per modificarne il contenuto.

Il numero di classi può essere modificato eliminando o aggiungendo righe alla tabella del **Legend Editor**.

– Per eliminare una classe è sufficiente selezionare una riga nel **Legend Editor** e premere

il pulsante 

– Per aggiungere una classe è sufficiente premere il pulsante ; in questo caso occorrerà definire anche i limiti di classe, in modo coerente con quelli delle classi già esistenti.

Gli altri pulsanti presenti nella finestra del **Legend Editor** consentono di :

– scegliere fra orientamento crescente o decrescente delle classi; 

– definire un valore, diverso da zero, da considerarsi nullo nell'elaborazione della

distribuzione dei valori; 

– istituire una relazione fra intensità di colore e intensità del fenomeno graduando le tonalità di colore fra la prima e l'ultima classe di valori; 

– definire la relazione precedente in termini proporzionali o inversamente proporzionali.



Il menu a discesa **Color Ramps** consente di scegliere una delle palette di colori predefinite; palette che comunque può essere personalizzata richiamando la **Symbol Window** in relazione a ciascuna delle righe.

Premendo il pulsante **statistics** otteniamo l'elaborazione di alcuni indicatori elementari di statistica descrittiva (media, minimo, massimo, deviazione standard, ecc.) calcolati per il campo popolazione.

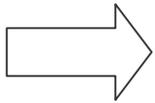
I pulsanti **Save** e **Load** consentono, rispettivamente, di salvare le impostazioni della legenda in un archivio o richiamare le impostazioni precedentemente salvate in un archivio.

9. Nel menu a discesa **Normalized by** scegliere il campo area e premere il pulsante **apply**, in questo modo il valore dell'attributo popolazione verrà normalizzato rispetto al valore del campo area.

Come si può notare nella mappa non compaiono tutte le classi presenti in legenda, ciò è dovuto al fatto che la forma di arrotondamento di default nasconde le differenze esistenti nella distribuzione dei valori della popolazione dei comuni normalizzati rispetto all'area.

10. Premere il pulsante **classify**.
11. Scegliere il valore **d.ddddd** (arrotonda i valori dell'indice alla quinta cifra decimale) dal menu a discesa **Round values at**.
12. Premere il pulsante **apply** nella finestra del **Legend Editor** e, successivamente, chiudere la finestra.

La carta tematica che risulta da queste scelte operative mostra la distribuzione territoriale dei comuni delle tre province venete distinti secondo quattro classi di densità della popolazione.



La funzione **Normalized by** non corrisponde all'operazione di normalizzazione così come questa viene intesa in statistica. Con questa funzione ArcView sostituisce il valore dell'attributo con il rapporto fra questo ed il valore dell'attributo scelto come campo di normalizzazione (nell'esempio il valore del campo popolazione viene sostituito dal rapporto popolazione/area). La funzione **Normalized by** consente anche di rappresentare la distribuzione percentuale di un attributo rispetto alle singole unità statistiche, nell'esempio la quota di popolazione attribuibile ai singoli comuni sul totale della popolazione delle tre province. Per ottenere tale rappresentazione è sufficiente scegliere il valore **percent of total** dal menu a discesa **Normalize by**. In questo modo si ottiene una rappresentazione dei comuni per classe di quota percentuale della popolazione.

13. Salvare il progetto di ArcView con il nome di unit5, **FILE -> Save Project**, digitare `unit5.apr` nel campo di testo **File Name**.