

# INDICE

1. INTRODUZIONE.....	1
2. LA RAPPRESENTAZIONE DELLE SERIE TEMPORALI.....	3
2.1 PARAMETRI GEOSTATISTICI E LA COSTRUZIONE DELL'ELLISSE.....	3
2.1.1 GLI ASSI SOVRAPPPOSTI AI CARTOGRAMMI.....	4
2.1.2 IL CENTRO MEDIO.....	5
2.1.3 MISURE DI DISPERSIONE E SCARTI QUADRATICI MEDI LUNGO GLI ASSI PRINCIPALI.....	8
3. DESCRIZIONE DELLE VARIABILI.....	13
3.1 LE VARIABILI PRINCIPALI.....	13
3.2 IL LAVORO SULLE VARIABILI.....	21
4. PROGRAMMI UTILIZZATI DURANTE L'ELABORAZIONE INFORMATICA.....	23
4.1 SAS.....	23
4.2 MICROSOFT EXCEL.....	24
4.3 ARCVIEW GIS.....	25
4.3.1 DESCRIZIONE DEL SOFTWARE.....	25
4.3.2 LA STRUTTURA.....	26
4.3.3 TIPOLOGIE DI CARTOGRAMMI E CLASSIFICAZIONI ADOTTATE.....	27
4.3.4 LE FASI DELL'ELABORAZIONE.....	29
4.4 AUTOCAD.....	36
5. ANALISI DELLE DISTRIBUZIONI.....	37
5.1 SEDI UNIVERSITARIE VICINE AL COMUNE DI PADOVA.....	37
5.2 ANALISI DELL'AREA DI ATTRAZIONE DELL'ATENEO NELL'ANNO ACCADEMICO 2003- 04.....	40
5.2.1 DISTRIBUZIONE DEGLI IMMATRICOLATI RISPETTO ALLA POPOLAZIONE RESIDENTE E AL TERRITORIO VENETO.....	40
5.2.2 L'AREA DI ATTRAZIONE DELLE FACOLTA' DELL'ATENEO DI PADOVA.....	43
5.3 CONFRONTI TEMPORALI.....	55
5.4 CONCLUSIONI.....	69
6. BIBLIOGRAFIA.....	71



# 1. INTRODUZIONE

L'obiettivo di questo lavoro è di studiare l'area di attrazione degli immatricolati dell'università di Padova; utilizzando alcuni metodi grafici, è possibile riassumere ed aggregare i valori di complesse tabelle di frequenza in cartine geografiche di immediata comprensione, permettendo così una facile analisi delle distribuzioni spaziali riguardanti i comuni di provenienza degli studenti.

Per la rappresentazione dei valori sulle mappe geografiche si è lavorato principalmente con il software ArcView GIS, integrato da AutoCAD per l'aggiunta di alcuni dettagli grafici alle cartine.

Il lavoro svolto e presentato nelle pagine successive può essere sintetizzato nei seguenti punti:

- approfondimento sui temi inerenti lo studio delle serie statistiche territoriali;
- descrizione dei cartogrammi e dei parametri geostatistici utilizzati per le rappresentazioni grafiche;
- analisi delle variabili scelte per spiegare i dati sugli immatricolati ;
- esposizione delle caratteristiche principali dei pacchetti informatici usati, e alcuni consigli sui comandi per impostare il lavoro;
- elenco delle principali sedi universitarie, dislocate dentro o attorno al territorio veneto;
- analisi delle distribuzioni territoriali delle facoltà nell'anno accademico 2003-04;
- confronti spaziali e temporali fra i fenomeni studiati.



## **2. LA RAPPRESENTAZIONE DELLE SERIE TERRITORIALI**

La scelta di come rappresentare le serie territoriali è di assoluta importanza: spesso i dati sono classificati per collocazione geografica, e l'utilizzo di una tabella di frequenza può risultare di difficile consultazione; infatti, nel caso si utilizzi un numero elevato di aree geografiche (come, ad esempio, i 581 comuni veneti impiegati in questo studio sugli immatricolati) per suddividere le realizzazioni di un fenomeno studiato, è difficile ricordare la loro precisa posizione sul territorio, e quindi immaginare una qualche relazione fra i dati della distribuzione oggetto di analisi.

L'utilizzo quindi di una rappresentazione grafica soddisfa tre principali esigenze:

- a) una rapida visione d'insieme dell'informazione contenuta in tavole statistiche dense di dati, dal cui esame non sarebbe facile desumere con immediatezza precise indicazioni;
- b) un confronto visivo delle relazioni fra diverse distribuzioni e le loro relazioni;
- c) un'analisi facilitata dell'evoluzione nel tempo dei fenomeni studiati.

Il grafico più usato per la rappresentazione dei fenomeni sul territorio è il cartogramma: esso consiste in una mappa con coordinate (x,y) dei punti (o aree geografiche) dove si sono effettuate le rilevazioni del fenomeno, e un terzo valore (z) che ne descrive l'intensità. Esempi di cartogrammi e delle tecniche più comuni per le rappresentazioni grafiche sono riportati nel paragrafo 4.3.3.

### **2.1 PARAMETRI GEOSTATISTICI E LA COSTRUZIONE DELL'ELLISSE**

I parametri geostatistici sono degli indici che riassumono importanti aspetti delle distribuzioni quali, ad esempio, le dimensioni, la posizione, la dispersione, ecc..

Il metodo cartogrammatico e quello geostatistico sono complementari: il primo permette di cogliere i particolari geografici, l'altro invece fornisce misure precise che non possono ottenersi direttamente dai cartogrammi.

In questo studio viene sovrapposta alle mappe una croce racchiusa da un'ellisse, che viene costruita in base ai criteri riportati di seguito; essa permette di riassumere alcuni parametri fondamentali per la comprensione dei fenomeni esaminati.

### ***2.1.1 Gli assi sovrapposti ai cartogrammi***

Per ognuno dei fenomeni considerati, si è rappresentato sul cartogramma una croce costruita nel modo seguente:

a) il centro della croce corrisponde al "centro medio" (o baricentro) del fenomeno;

b) il braccio più lungo della croce indica l'asse attraverso il baricentro che è più "vicino" alla distribuzione (l'argomento verrà affrontato più esaurientemente nel paragrafo 2.1.3). Tale asse può essere considerato come indicatore della "direzione principale" della distribuzione. L'altro braccio è perpendicolare al primo attraverso il baricentro. La lunghezza degli assi misura la dispersione della distribuzione nelle direzioni dove essa è rispettivamente massima o minima.

Intorno alle croci si potrebbero disegnare ellissi aventi come centro il baricentro, e come semiassi maggiore e minore gli assi della croce: tali ellissi racchiudono una percentuale considerevole degli elementi del fenomeno.

In alcuni cartogrammi si è scelto di non rappresentare l'asse minore per non sovrapporre troppe linee sulla stessa cartina; in questi casi però viene specificata l'eccentricità di ogni singola distribuzione, che permette di intuire quanto l'ellisse immaginaria che si può costruire attorno agli assi sia schiacciata o si avvicini alla forma di una circonferenza.

Nello studio elementare di distribuzioni di frequenza secondo una variabile, si possono riassumere gli aspetti fondamentali della distribuzione mediante una media (come indicatore di posizione) e una misura di variabilità. La sintesi della distribuzione usata qui è analoga: tenuto conto del carattere bi-

dimensionale del territorio, si calcolano il baricentro e misure della dispersione territoriale, date dalle misure dei semiassi della croce.

Il significato di questi parametri statistici grafici deve però sempre essere interpretato in termini relativi e non deve trarre in inganno. E' ovvio che qualsiasi sia il tipo di distribuzione oggetto d'indagine, baricentro e dispersione saranno sempre influenzati dalla forma e dall'estensione della regione sotto osservazione, o da altre distribuzioni significative presenti nel territorio (nel nostro studio, per esempio, quella della popolazione residente, come si vedrà nei capitoli successivi).

Questo è il motivo per cui le distribuzioni esaminate andrebbero sempre confrontate con una popolazione teorica che si distribuisce sullo stesso territorio in modo uniforme e che dunque presenta un centro medio e una dispersione che dipendono unicamente dalla geografia della regione considerata.

### **2.1.2 Il Centro medio**

Il centro medio (o baricentro) è il parametro geostatistico più conosciuto e usato da più lungo tempo.

Esso ha importanti proprietà matematiche, alcune delle quali sono molto utili dal punto di vista applicativo. Per esempio:

- è facilmente manipolabile algebricamente ed è legato ad altri importanti parametri geostatistici;
- è sensibile ad ogni cambiamento nei pesi relativi e ciò lo rende particolarmente adatto allo studio dei cambiamenti della distribuzione del fenomeno nel tempo;
- il centro di una popolazione composta da sotto-popolazioni può ottenersi in base ai centri delle componenti. In particolare, il centro di una distribuzione composta da due componenti si trova in posizione intermedia sulla linea che unisce i centri delle due distribuzioni.

Occorre però prestare attenzione nell'interpretazione del centro medio, per varie ragioni come le seguenti:

- il baricentro indica la ubicazione media del fenomeno, ma non c'è da aspettarsi che questa coincida per forza con una zona ad alta intensità del fenomeno (esempio riportato nella pagina seguente);

- il centro medio è il punto dal quale la somma dei quadrati delle distanze degli elementi del fenomeno considerato è minima. E' talora preferibile utilizzare il centro mediano che è il punto dal quale la somma delle distanze è minima;

- la sensibilità del centro medio alla influenza di elementi a ubicazione lontana da quella della maggioranza degli elementi può talora considerarsi come indesiderabile; in questi caso è preferibile l'utilizzo di un altro indice (ad esempio il centro mediano).

Nel caso analizzato in questo elaborato, questi problemi sopra elencati non influiscono troppo nello studio, perché l'area geografica del Veneto non è molto estesa, e perché i valori osservati dovrebbero, almeno teoricamente, gravitare attorno alla sede universitaria di Padova, evitando così l'influenza di eventuali valori anomali.

Le coordinate del centro medio  $(\bar{x}, \bar{y})$  vengono calcolate tramite le seguenti formule:

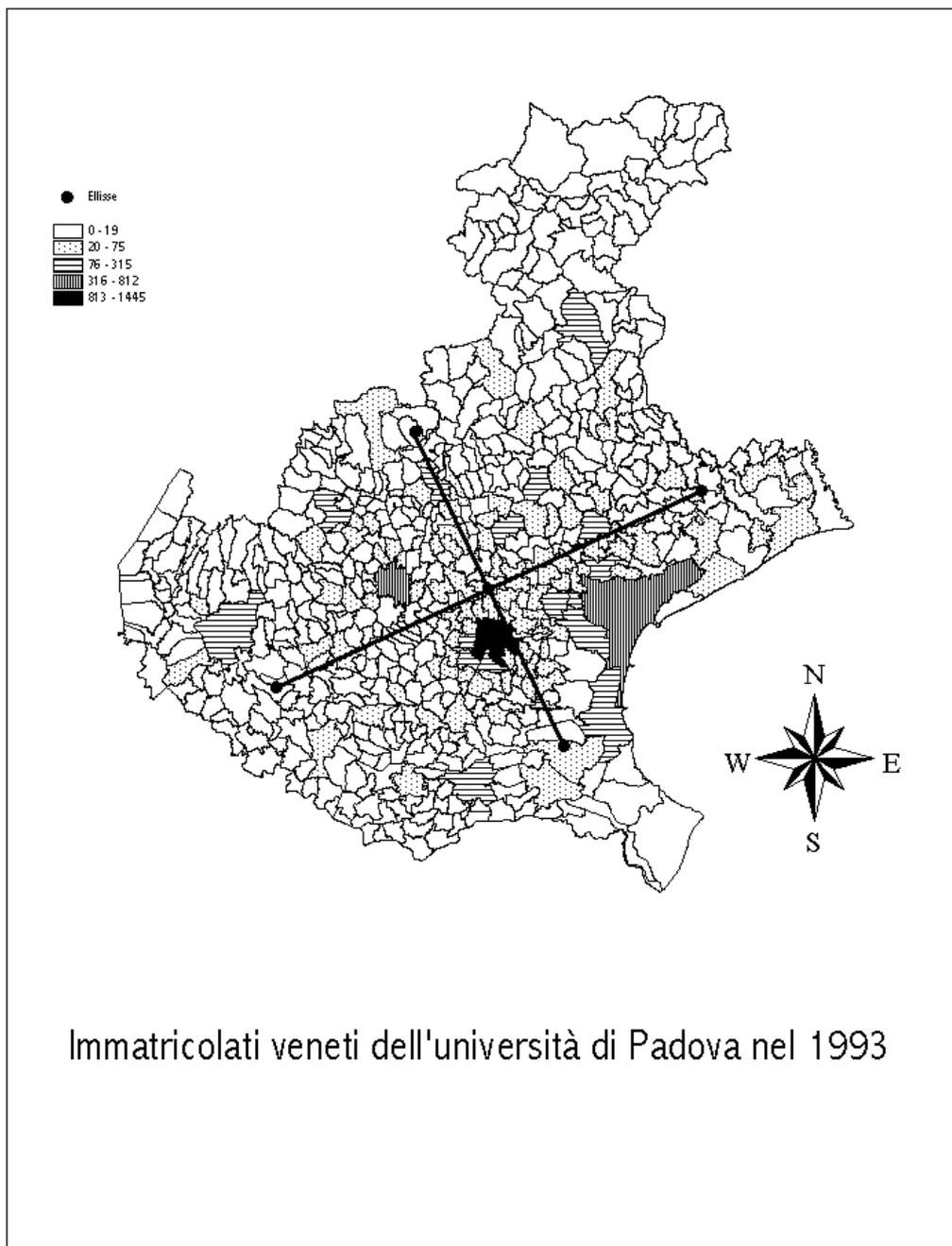
$$\bar{x} = \sum p_i x_i \quad \bar{y} = \sum p_i y_i \quad ,$$

con "i" = 1, ... , 581 (numero dei comuni);

$(x_i, y_i)$  le coordinate cartesiane del comune  $C_i$ ;

mentre  $p_i$  i pesi della popolazione delle coordinate dei punti geografici cui si sono assegnati i valori forniti dalla rilevazione ( $\sum p_i = 1$ ).

Il seguente cartogramma è stato inserito come esempio di Centro medio di una distribuzione che non coincide con una zona ad alta intensità del fenomeno.



### 2.1.3 Misure di dispersione e scarti quadratici medi lungo gli assi principali

Un'altra importante caratteristica associabile ad una particolare distribuzione territoriale è la sua dispersione.

Ogni punto di coordinate (x,y), quindi in questo caso ogni comune, ha una distanza fra il suo centro e il baricentro pari a:

$$d_i = \sqrt{(x_i - \bar{x})^2 + (y_i - \bar{y})^2}$$

Da questa formula è possibile calcolare la “distanza quadratica media”, o “distanza standard”, una misura assoluta lineare della dispersione sul territorio, che può essere espressa in unità come i chilometri:

$$d = \sqrt{\sum p_i d_i^2} = \sqrt{\sigma_x^2 + \sigma_y^2}$$

La distanza standard gode della proprietà di essere invariante rispetto alla rotazione degli assi delle coordinate attorno al baricentro della distribuzione.

Da questa misura di dispersione è possibile calcolare la relativa espressione areale:

$$d^2 = \sigma_x^2 + \sigma_y^2$$

Questa quantità è detta “distanza-varianza”, e spesso è preferita alla distanza standard perché permette la scomposizione in due componenti,  $\sigma_x^2$  e  $\sigma_y^2$ , che indicano rispettivamente la dispersione lungo gli assi est-ovest e nord-sud.

Vengono ricavati quindi anche gli scarti quadratici medi  $\sigma_x$  e  $\sigma_y$ ; queste quantità ovviamente dipendono dal sistema di riferimento impiegato per calcolarli. E' possibile utilizzare una diversa coppia di assi ortogonali attraverso il centro medio, tali che la correlazione fra le coordinate degli elementi della distribuzione sia nulla, e uno degli scarti quadratici medi abbia valore massimo, mentre l'altro abbia valore minimo, in confronto agli scarti lungo qualsiasi altra coppia di assi ortogonali.

Nel nuovo sistema di assi  $X'$  e  $Y'$  (detti assi principali), l'asse maggiore,  $\sigma_M = \text{Max}(\sigma_{X'}, \sigma_{Y'})$ , può essere usato a scopo descrittivo per indicare la direzione fondamentale della distribuzione.

Per calcolare l'angolo  $\alpha$  fra l'asse di partenza  $X$  e quello di partenza  $X'$ , si adopera la seguente formula:

$$\text{tg} 2 \alpha = \frac{2\text{Cov}(x_i, y_i)}{\sigma_x^2 - \sigma_y^2},$$

dove  $\text{Cov}(x_i, y_i) = \sum p_i (x_i - \bar{X})(y_i - \bar{Y})$ , nell'ipotesi che  $\sigma_x^2 \neq \sigma_y^2$ .

Le varianze del nuovo sistema di assi cartesiani risultano:

$$\text{var}(x') = \sigma_x^2 \cos^2 \alpha + \sigma_y^2 \sin^2 \alpha + 2\sigma_{xy} \sin \alpha \cos \alpha$$

$$\text{var}(y') = \sigma_y^2 \cos^2 \alpha + \sigma_x^2 \sin^2 \alpha - 2\sigma_{xy} \sin \alpha \cos \alpha$$

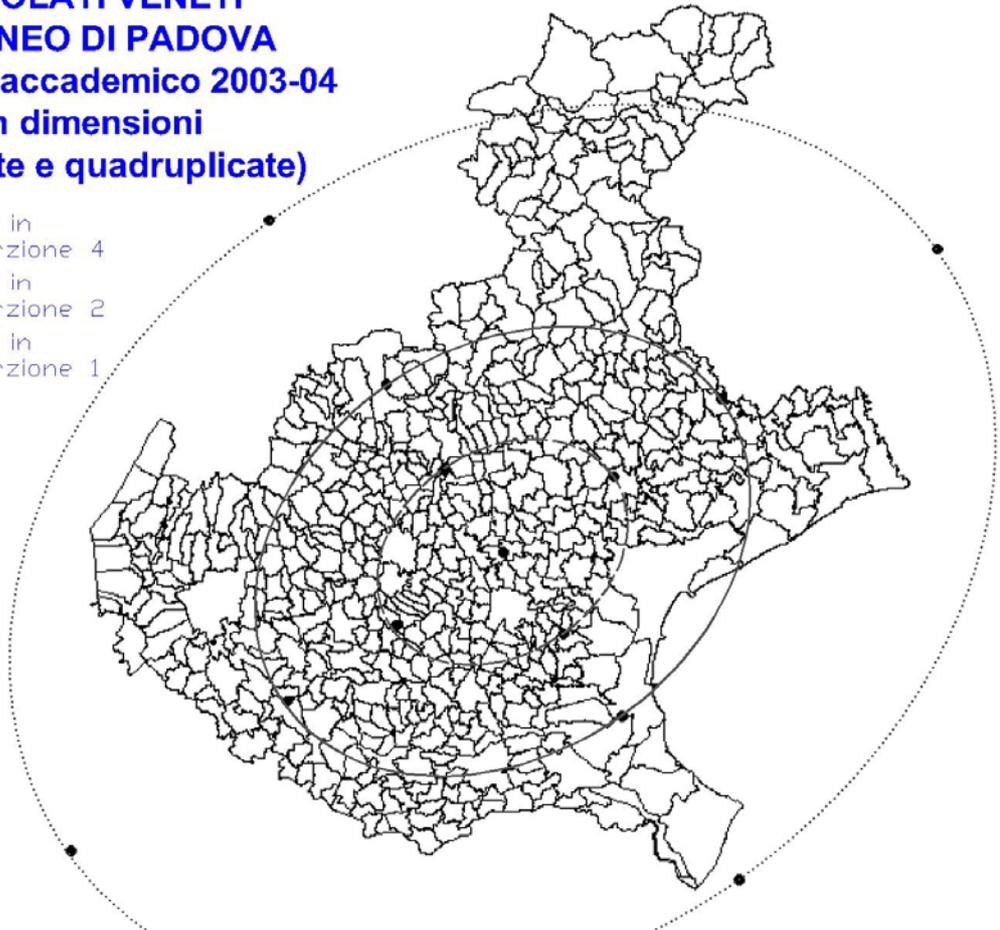
Infine si possono rappresentare gli assi principali tramite una croce i cui bracci risultano di lunghezza proporzionale agli scarti quadratici medi ricavati ponendo sotto radice quadrata le varianze del nuovo sistema di assi cartesiani; attorno a tale croce si traccia un'ellisse, la cui area viene quindi a contenere gran parte della distribuzione.

Il parametro di proporzionalità scelto è uguale a 2, valore che permette all'ellisse di assumere dimensioni compatibili con quelle della mappa. Nella seguente mappa è stato riportato un esempio che permette di confrontare l'ellisse costruita in questa maniera rispetto ad altre due ellissi con parametro di proporzionalità pari a 1 e a 4.

---

**IMMATRICOLATI VENETI  
DELL'ATENEO DI PADOVA  
nell' anno accademico 2003-04  
(ellissi con dimensioni  
raddoppiate e quadruplicate)**

- ..... ellisse in  
proporzione 4
- ellisse in  
proporzione 2
- - - ellisse in  
proporzione 1



Una misura per valutare la forma dell'ellisse è l'eccentricità, rappresentata dal simbolo "e", cioè una quantità che ritrae di quanto l'ellisse si discosta da una circonferenza.

La lettera "e" viene normalmente utilizzata per simboleggiare l'eccentricità; l'equazione che calcola l'eccentricità di un'ellisse è:

$$e = \frac{c}{a} < 1 ,$$

dove "a" è il semiasse maggiore, mentre "c" è la distanza dal fuoco dell'ellisse dal baricentro. Per ricavarsi quest'ultimo valore è sufficiente ricordarsi che in un ellisse  $c^2 = a^2 - b^2$ , dove "b" è la misura del semiasse minore.

L'eccentricità "e" è ovviamente una misura che varia fra 0 e 1: quando uguale a 0 indica che l'asse minore è uguale a quello maggiore, e quindi l'ellisse diventa una circonferenza; se invece  $e=1$ , l'ellisse risulta essere schiacciata in un segmento, perché la distanza del fuoco dal baricentro è nulla, come la lunghezza del semiasse minore.



### 3. DESCRIZIONE DELLE VARIABILI

In questo capitolo vengono descritte le variabili utilizzate per il raggiungimento dell'obiettivo precedentemente descritto: lo studio spaziale dell'area di attrazione degli studenti veneti dell'università di Padova nell'anno accademico 2003-04, e, per un ulteriore confronto temporale, negli anni 2002-03, 2001-02, 1998-99 e 1993-94.

#### 3.1 LE VARIABILI PRINCIPALI

Per ogni immatricolato avevamo a disposizione le seguenti variabili: numero di matricola, facoltà, tipo di laurea (triennale o specialistica), corso di laurea, sesso, diploma di scuola superiore, voto diploma, anno di nascita, cittadinanza, comune di residenza, provincia di residenza. Inoltre, partendo da questi dati, è stata costruita un'ulteriore variabile per semplificare le analisi successive: la regione di residenza.

In realtà non tutte le variabili sono state effettivamente utilizzate durante lo studio; qui di seguito vengono descritte le caratteristiche di quelle realmente prese in considerazione e i loro cambiamenti nel tempo.

##### ***Facoltà***

All'interno dell'università di Padova sono presenti tredici facoltà (in ordine alfabetico: Agraria, Economia, Farmacia, Giurisprudenza, Ingegneria, Lettere e Filosofia, Medicina e Chirurgia, Medicina Veterinaria, Psicologia, Scienze della Formazione, che nel 1993-94 compare col nome di "Magistero", Scienze MM.FF.NN., Scienze Politiche, Scienze Statistiche) e nove corsi di laurea gestiti da diverse facoltà, raggruppati sotto il nome di Interfacoltà (solo dal 2001-02).

Prima del 2000, esisteva anche una Scuola Diretta a Fini Speciali, gestita sempre dall'ateneo di Padova. Inoltre è importante ricordare che nel 1993-94 non esisteva la facoltà di Economia.

Poiché lo studio sarà condotto unicamente sugli immatricolati residente nel Veneto, le tabelle di frequenza e i grafici utili per l'analisi, omettendo cioè i dati relativi a coloro che non risiedono nella regione, sono riportati nel prossimo paragrafo.

La tabella e il grafico successivi vengono presentati solo a scopo esemplificativo, per fornire un'idea generale sulle grandezze dei valori trattati. La tabella riporta le frequenze assolute, relative e percentuali degli immatricolati nell'anno accademico 2003-04 di ogni facoltà, mentre il grafico mostra il variare del numero di immatricolati totale dell'Ateneo patavino negli anni considerati.

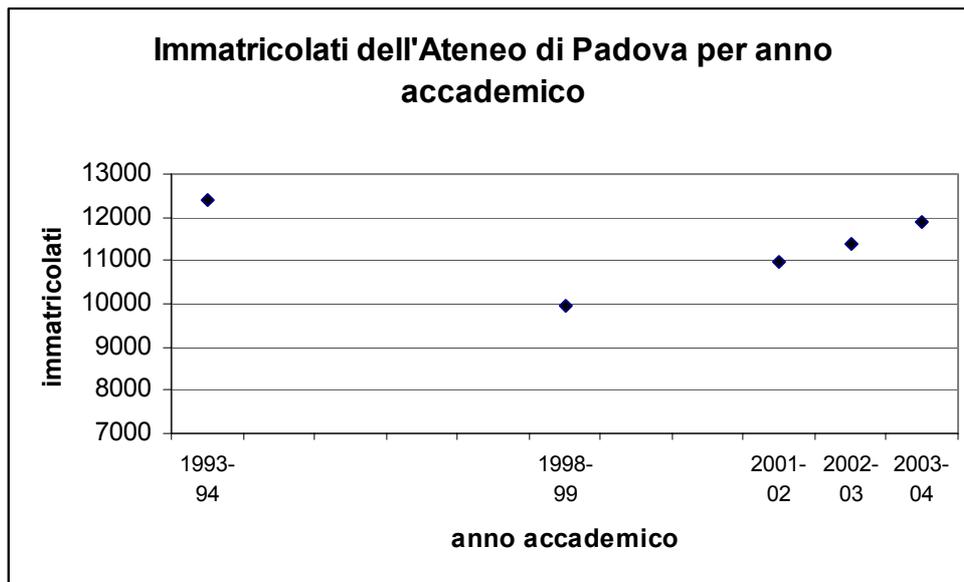
**Numero di immatricolati dell'Ateneo per facoltà nell'anno accademico 2003-04  
(valori assoluti, relativi e percentuali)**

<b>2003-04</b>			
<b>Facoltà</b>	$f_i$	$p_i$	%
<b>AGRARIA</b>	520	0,04	4,37
<b>ECONOMIA</b>	239	0,02	2,01
<b>FARMACIA</b>	569	0,05	4,78
<b>GIURISPRUDENZA</b>	959	0,08	8,05
<b>INGEGNERIA</b>	2111	0,18	17,73
<b>LETTERE E FILOSOFIA</b>	1457	0,12	12,24
<b>MEDICINA E CHIRURGIA</b>	881	0,07	7,40
<b>MEDICINA VETERINARIA</b>	155	0,01	1,30
<b>PSICOLOGIA</b>	1271	0,11	10,67
<b>SCIENZE DELLA FORMAZ.</b>	581	0,05	4,88
<b>SCIENZE MM.FF.NN.</b>	746	0,06	6,27
<b>SCIENZE POLITICHE</b>	1211	0,10	10,17
<b>SCIENZE STATISTICHE</b>	174	0,01	1,46
<b>INTERFACOLTA'</b>	1033	0,09	8,68
<b>SC. DIRETTA A FINI SPECIALI</b>	0	0,00	0
<b>TOTALE</b>	<b>11907</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

$f_i$  = frequenze assolute

$p_i$  = frequenze relative

% = percentuale rispetto al totale degli immatricolati



### ***Comune di residenza***

I comuni del Veneto oggi sono 581. Non vengono considerati gli altri comuni italiani o esteri che hanno fornito immatricolati, perché non rientrano nello studio.

Negli precedenti al 2000 il numero di comuni veneti ha subito alcune variazioni, dovute all'inserimento, all'eliminazione o all'unione di alcuni di essi. Poiché le coordinate cartografiche dei confini comunali della regione utilizzati nelle mappe si riferiscono all'anno 2000, è stato necessario modificare alcuni dei valori iniziali per ricreare la densità territoriale comunale giusta.

In particolare:

- il comune di Donada dopo il 1993-94 è stato inglobato dal comune di Porto Viro;
- il comune di Contarina è scomparso dopo il 1998-99, inserito anch'esso all'interno dell'area comunale di Porto Viro;
- i comuni di Carrara San Giorgio e Carrara Santo Stefano dopo il 1993-94 si sono uniti sotto un unico nome di Due Carrare;
- viceversa, Cavallino-Treporti è diventato comune solamente dopo il 1993-94, mentre precedentemente faceva parte del comune di Venezia.

## Regione

Servendosi della variabile "Provincia" e della variabile "Cittadinanza", è stata creata apposta per l'analisi una variabile che permettesse di isolare gli immatricolati residenti nel Veneto dal resto del campione. Si sono quindi utilizzate solo tre modalità: "Veneto", il vero oggetto dello studio, "Eestero", per avere un'idea dell'incremento degli stranieri che vengono a studiare a Padova, "Altro", che include gli immatricolati residenti in tutti gli altri comuni italiani.

**Immatricolati dell'Ateneo di Padova per zona di residenza e per anno accademico (valori assoluti)**

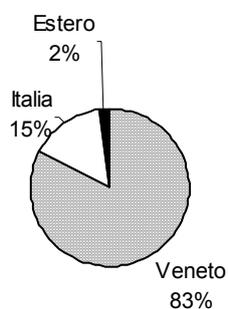
	2003-04	2002-03	2001-02	1998-99	1993-94
<b>Veneto</b>	9867	9590	8931	7829	10430
<b>Italia</b>	1807	1590	1798	1956	1912
<b>Eestero</b>	232	217	219	151	77
<b>totale</b>	11906	11397	10948	9936	12419

"Veneto"= residenti in Veneto

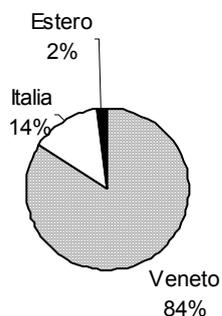
"Italia"= residenti nel territorio italiano, escluso quello veneto

"Eestero"= residenti al di fuori del territorio italiano

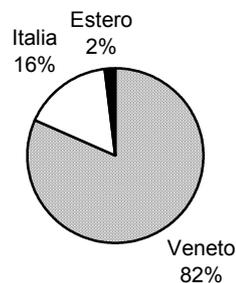
**Immatricolati dell'Ateneo di Padova per zona di residenza nell'anno accademico 2003-04**



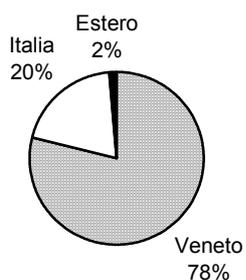
**Immatricolati dell'Ateneo di Padova  
per zona di residenza nell'anno  
accademico 2002-03**



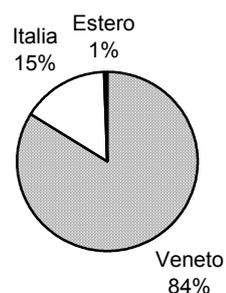
**Immatricolati dell'Ateneo di Padova  
per zona di residenza nell'anno  
accademico 2001-02**



**Immatricolati dell'Ateneo di Padova  
per zona di residenza nell'anno  
accademico 1998-99**



**Immatricolati dell'Ateneo di Padova  
per zona di residenza nell'anno  
accademico 1993-94**



### ***Provincia***

Questa variabile è stata usata per riassumere geograficamente e statisticamente i valori dei comuni di residenza degli immatricolati, in numero troppo elevato per essere studiati singolarmente. I grafici e le tabelle riportate si riferiscono solamente alle sette province venete.

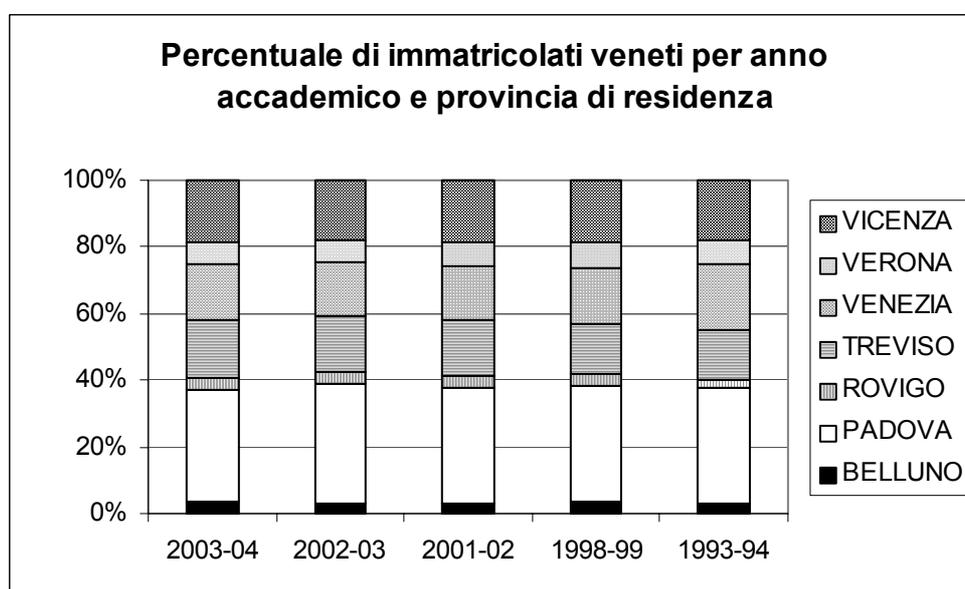
La prima tabella e il primo grafico riportano le frequenze assolute e percentuali degli immatricolati nei cinque anni accademici considerati, suddivisi per provincia di residenza:

**Immatricolati Veneti per anno accademico e provincia di residenza (valori assoluti e percentuali)**

Provincia di residenza	2003-04		2002-03		2001-02		1998-99		1993-94	
	$f_i$	%	$f_i$	%	$f_i$	%	$f_i$	%	$f_i$	%
<b>BELLUNO</b>	352	3,57	306	3,19	278	3,11	267	3,41	325	3,12
<b>PADOVA</b>	3296	33,40	3442	35,89	3092	34,62	2735	34,93	3588	34,40
<b>ROVIGO</b>	387	3,92	308	3,21	326	3,65	258	3,30	264	2,53
<b>TREVISO</b>	1716	17,39	1652	17,23	1479	16,56	1180	15,07	1583	15,18
<b>VENEZIA</b>	1610	16,32	1508	15,72	1478	16,55	1320	16,86	2016	19,33
<b>VERONA</b>	669	6,78	659	6,87	630	7,05	634	8,10	772	7,40
<b>VICENZA</b>	1837	18,62	1715	17,88	1648	18,45	1435	18,33	1882	18,04
<b>TOTALE</b>	<b>9867</b>	<b>100</b>	<b>9590</b>	<b>100</b>	<b>8931</b>	<b>100</b>	<b>7829</b>	<b>100</b>	<b>10430</b>	<b>100</b>

$f_i$  = frequenze assolute

% = percentuale rispetto al totale degli immatricolati



Dai risultati emerge che la percentuale più alta degli immatricolati risiede ovviamente nel capoluogo stesso che ospita l'università (valori intorno al 34% per tutti gli anni); percentuali alte provengono anche dalle province di Vicenza (valori prossimi al 18%), Treviso (percentuali in crescita, dal 15% circa prima del 2000, al 17% circa degli ultimi tre anni) e Venezia (percentuali più o meno stabili sul 16%, tranne nell'anno accademico 1993-94); valori più bassi invece per le province di Verona, Belluno e Rovigo: andamento della percentuale degli immatricolati residenti nel territorio rispettivamente decrescente per Verona (dall'8,1% al 6,78%), stabile per Belluno intorno al 3,2%, altalenante crescente per Rovigo in un range 2,53%-3,92%.

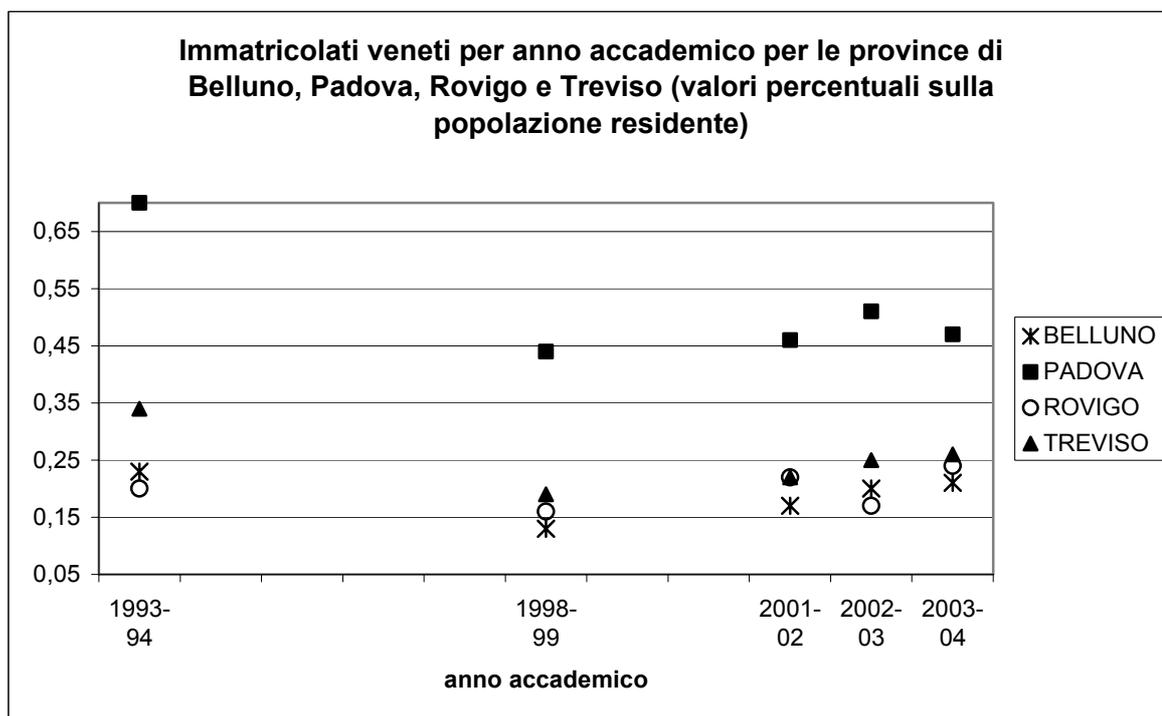
Più significativi però la tabella e i grafici successivi, che riportano la densità degli immatricolati in percentuale (immatricolati su popolazione residente per cento) per ogni capoluogo di provincia:

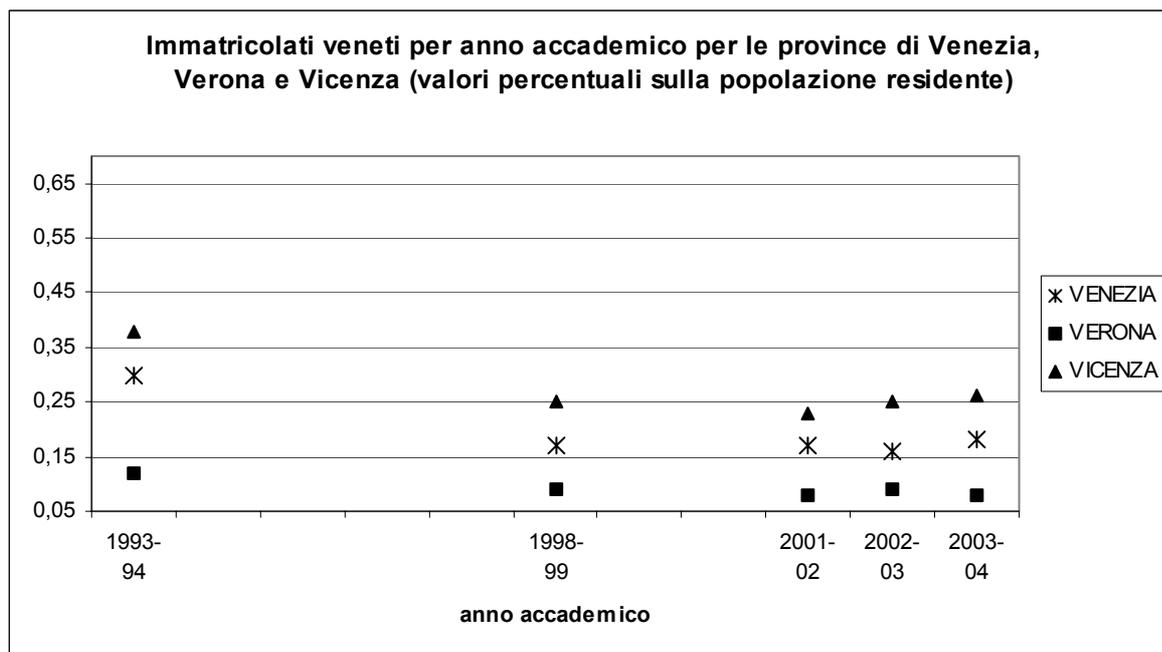
**Immatricolati Veneti per anno accademico e provincia di residenza  
(valori assoluti e percentuali sulla popolazione residente)**

Provincia di residenza	2003-04		2002-03		2001-02		1998-99		1993-94	
	$f_i$	%dens								
<b>BELLUNO</b>	352	0,21	306	0,20	278	0,17	267	0,13	325	0,23
<b>PADOVA</b>	3296	0,47	3442	0,51	3092	0,46	2735	0,44	3588	0,70
<b>ROVIGO</b>	387	0,24	308	0,17	326	0,22	258	0,16	264	0,20
<b>TREVISO</b>	1716	0,26	1652	0,25	1479	0,22	1180	0,19	1583	0,34
<b>VENEZIA</b>	1610	0,18	1508	0,16	1478	0,17	1320	0,17	2016	0,30
<b>VERONA</b>	669	0,08	659	0,09	630	0,08	634	0,09	772	0,12
<b>VICENZA</b>	1837	0,26	1715	0,25	1648	0,23	1435	0,25	1882	0,38

$f_i$  = frequenze assolute

%dens = percentuale di immatricolati sulla popolazione residente





Questi dati permettono di avere una prima visione parziale dell'area di attrazione dell'università di Padova senza utilizzare i cartogrammi: conoscere il numero di persone che arrivano all'università patavina ogni anno rispetto alla popolazione residente nelle province permette di capire l'influenza dell'Ateneo sul territorio. Ovviamente i risultati vanno consultati parallelamente con quelli delle tabelle precedenti: in questo modo, per esempio, è possibile spiegare i valori elevati nelle serie temporali di tutte e sette le province per quanto riguarda il 1993-94 (essi infatti corrispondono ad un generale numero elevato di immatricolati).

Particolarmente interessanti sono le serie temporali della provincia di Belluno e Treviso, che assumono, escludendo l'anno 1993-94, percentuali crescenti nel tempo.

Percentuali altalenanti, ma comunque crescenti nel tempo, per Rovigo, mentre più stabili le serie temporali di Venezia, Vicenza, Padova e Verona. Quest'ultima in particolare fornisce all'Ateneo un numero di immatricolati molto basso rispetto alla sua popolazione: questo probabilmente è spiegato dalla presenza di un'importante università nella città stessa, e, vista la posizione geografica, dall'influenza di altre sedi universitarie in altre regioni.

### 3.2 LAVORO SULLE VARIABILI

La prima osservazione da fare, come già accennato in precedenza, è che per tutto lo studio vengono considerati solo gli immatricolati residenti nel Veneto: questa scelta è stata effettuata allo scopo di agevolare il lavoro, analizzando una sola regione e soffermandosi dettagliatamente su alcuni fenomeni in essa presenti.

Nella tabella vengono riportate le frequenze (assolute e in percentuale rispetto al totale degli immatricolati all'Ateneo) degli immatricolati residenti solamente in Veneto (cioè quelli su cui verrà effettuata l'analisi successiva) per facoltà e per anno accademico (gli spazi vuoti indicano che la facoltà non esisteva):

**Immatricolati veneti per facoltà e anno accademico  
(valori assoluti e percentuali)**

	2003-04		2002-03		2001-02		1998-99		1993-94	
Facoltà	$f_i$	%	$f_i$	%	$f_i$	%	$f_i$	%	$f_i$	%
<b>AGRARIA</b>	425	4,31	395	4,12	243	2,72	219	2,80	325	3,12
<b>ECONOMIA</b>	227	2,30	219	2,28	219	2,45	246	3,14	-	-
<b>FARMACIA</b>	470	4,76	420	4,38	312	3,49	371	4,74	393	3,77
<b>GIURISPRUDENZA</b>	859	8,71	752	7,84	665	7,45	701	8,95	1531	14,68
<b>INGEGNERIA</b>	1934	19,60	1892	19,73	1904	21,32	1675	21,39	2145	20,57
<b>LETTERE E FILOSOFIA</b>	1192	12,08	1190	12,41	1093	12,24	841	10,74	970	9,30
<b>MEDICINA E CHIRURGIA</b>	760	7,70	726	7,57	744	8,33	444	5,67	290	2,78
<b>MEDICINA VETERINARIA</b>	139	1,41	134	1,40	105	1,18	50	0,64	41	0,39
<b>PSICOLOGIA</b>	650	6,59	666	6,94	820	9,18	656	8,38	591	5,67
<b>SCIENZE DELLA FORMAZ.</b>	511	5,18	491	5,12	578	6,47	694	8,86	592	5,68
<b>SCIENZE MM.FF.NN.</b>	623	6,31	619	6,45	773	8,66	824	10,52	1328	12,73
<b>SCIENZE POLITICHE</b>	1044	10,58	1153	12,02	773	8,66	902	11,52	1776	17,03
<b>SCIENZE STATISTICHE</b>	152	1,54	177	1,85	108	1,21	183	2,34	393	3,77
<b>INTERFACOLTA'</b>	881	8,93	756	7,88	594	6,65	-	-	-	-
<b>SC. DIRETTA A FINI SPEC.</b>	-	-	-	-	-	-	23	0,29	55	0,53
<b>TOTALE</b>	<b>9867</b>	<b>100</b>	<b>9590</b>	<b>100</b>	<b>8931</b>	<b>100</b>	<b>7829</b>	<b>100</b>	<b>10430</b>	<b>100</b>

$f_i$  = frequenze assolute

% = percentuale rispetto al totale degli immatricolati

Prima di proseguire, è necessario sottolineare che per l'anno accademico 2003-04 lo studio è stato effettuato sulla totalità degli immatricolati residenti nel Veneto, mentre per gli anni antecedenti sono state selezionate quattro facoltà campione: Agraria, Ingegneria, Lettere e Filosofia, Scienze Statistiche.

La scelta è dovuta al fatto che esse possiedono diverse numerosità di immatricolati (es.: la percentuale più elevata di studenti iscritti nei vari anni è sempre ad ingegneria; viceversa per Scienze Statistiche) e rappresentano sia il ramo scientifico che quello umanistico degli studi.

## 4. PROGRAMMI UTILIZZATI DURANTE L'ELABORAZIONE INFORMATICA DEI DATI

Il passaggio dal database iniziale, con i dati di tutti gli immatricolati all'università di Padova negli anni presi in considerazione, ai cartogrammi finali, con le distribuzioni territoriali delle popolazioni studiate, ha richiesto l'uso di quattro diversi software:

- SAS per l'analisi iniziale dei dati, la selezione delle variabili di interesse e le prime statistiche descrittive;
- Microsoft Excel per la realizzazione di grafici e tabelle riassuntive, utilizzando gli output importati da SAS, e per la costruzione dei parametri geostatistici, utilizzati successivamente per gli assi delle ellissi;
- Arcview per la creazione dei cartogrammi, rappresentanti frequenze e densità delle variabili studiate, e degli assi delle ellissi;
- AutoCAD per la sovrapposizione grafica delle ellissi ai cartogrammi creati con Arcview.

In questo capitolo è descritto il lavoro svolto con ognuno dei software utilizzati nell'analisi; si è scelto di svolgere anche un breve approfondimento sulle caratteristiche di Arcview e AutoCAD, programmi grafici poco usati e conosciuti dagli statistici.

### 4.1 SAS

Si è deciso di servirsi all'inizio dello studio di SAS solamente per poter esaminare l'esteso dataset degli immatricolati (14,1mb) in modo veloce e pratico, con lo scopo di crearsi un'idea globale dei dati e delle variabili su cui lavorare. Non sono state operate quindi alcun tipo di analisi complesse, e il suo impiego è rimasto strettamente collegato all'importazione dei dati iniziali e all'osservazione veloce delle variabili da utilizzare successivamente.

Si è proceduto quindi nel seguente modo:

- i dati sono stati importati, suddivisi per anni di immatricolazione;

- sono state costruite semplici tabelle di frequenza sulle variabili di interesse (facoltà, comune di residenza, provincia, cittadinanza, ecc.);
- è stata creata la nuova variabile “regione”, e sono stati eliminati tutti i dati relativi agli immatricolati non residenti in Veneto;
- infine si sono costruite tabelle di frequenze per ogni facoltà, controllando e correggendo eventuali valori mancanti o errori di frequenza.

## **4.2 MICROSOFT EXCEL**

L'utilizzo che viene fatto di Microsoft Excel in questo studio si può riassumere in tre fasi:

- la costruzione di un dataset riassuntivo con tutte le informazioni necessarie per l'analisi e la correzione degli errori;
- la creazione di tabelle e grafici per l'analisi descrittiva;
- la costruzione dei parametri geostatistici.

Nel dataset riassuntivo sono stati inseriti, suddivisi per anni, gli output di SAS contenenti frequenze e percentuali degli immatricolati provenienti dai comuni veneti per ogni facoltà, il codice e la provincia di appartenenza di ogni comune, e le coordinate geografiche riferite al punto centrale amministrativo del territorio comunale (il municipio).

Si è poi proceduto con il calcolo cartesiano delle coordinate di baricentri e assi da inserire successivamente in Arcview: la teoria e le formule per calcolarli sono riportate dettagliatamente nel capitolo 2, mentre ora si vuole semplicemente riassumere il procedimento utilizzato con Microsoft Excel.

Per ogni anno sono state costruite un numero di tabelle pari al numero di ellissi da creare (una per facoltà, più quella per rappresentare la distribuzione dell'ateneo, quella della popolazione residente nell'anno considerato e il quella del territorio veneto). Per ognuno dei 581 comuni sono state riportate le coordinate X e Y del municipio, la popolazione residente nell'anno considerato, il numero di immatricolati dell'università di Padova, la percentuale rispetto al

totale degli immatricolati in quell'anno e la percentuale del numero di immatricolati sul totale della popolazione residente nel comune.

Inoltre sono stati calcolati i parametri geostatistici per la costruzione delle ellissi: il baricentro, la distanza-varianza, la covarianza per il calcolo dell'angolo di rotazione degli assi sul Baricentro della distribuzione  $\alpha$ , sia in gradi che in radianti, le nuove dispersioni rispetto al nuovo sistema di assi cartesiani (gli "assi principali"), la lunghezza del semiasse maggiore e del semiasse minore e la distanza del Baricentro dal comune di Padova.

A questo punto, utilizzando le coordinate del Baricentro e la lunghezza degli assi dell'ellisse, si sono ricavate le coordinate degli estremi degli assi "A", "B", "C" e "D".

Infine sono stati calcolati anche gli estremi di altre due ellissi costruite raddoppiando e quadruplicando le lunghezze degli assi precedentemente calcolati (nell'analisi verranno utilizzate le ellissi con le misure raddoppiate rispetto a quelle iniziali, perché meglio si adattano all'estensione del territorio del Veneto).

### *4.3 ARCVIEW GIS*

**Si è deciso, prima di elencare e commentare i comandi utilizzati effettivamente durante questo studio per creare i cartogrammi, di descrivere velocemente le caratteristiche e le potenzialità di ArcView GIS; l'obiettivo è quello di far capire il ruolo fondamentale che ha ricoperto questo software nell'analisi dei nostri dati, e perché e in che modo può essere utilizzato ArcView GIS in uno studio statistico.**

#### *4.3.1 Descrizione del software*

**ArcView appartiene a quella famiglia di prodotti che costituiscono il cosiddetto GIS (Geographical Information System): il programma consente all'utente di visualizzare, esplorare interrogare e analizzare geograficamente i dati a disposizione.**

**ArcView può essere utilizzato per accedere a dati archiviati nel formato shapefile proprio di ArcView, nel formato ARC/INFO e in molti**

altri, allo scopo di creare centinaia di mappe diverse; può essere anche utilizzato per creare propri dati geografici.

Una volta creata la mappa, è possibile aggiungervi dati tabellari con estrema facilità, ad esempio file dBASE e dati provenienti da server di database, in modo da visualizzare, interrogare, riassumere e organizzare geograficamente i dati. In effetti, anche se ArcView consente di creare bellissime mappe per l'illustrazione dei dati, la vera forza del programma consiste nella semplicità con cui permette di risolvere problemi , attraverso la rivelazione e l'analisi di tendenze e schemi di comportamento.

#### *4.3.2 La struttura*

Le operazioni che si possono compiere con ArcView si dividono in quattro grande gruppi: operazioni per la visualizzazione dei dati, operazioni per l'interrogazione dei dati, operazioni per la creazione dei dati, operazioni con particolari tipi di dati (immagini, disegni CAD, ecc.).

- Per visualizzare i dati, ArcView permette di creare delle mappe, utilizzando principalmente il formato Shapefile (estensione .shp) per dati spaziali, dove è possibile specificare l'unità di misura, la scala, i gradi, ecc. L'obiettivo è quello di comunicare informazioni complesse in modo efficace utilizzando mappe invece di elenchi o tabelle. Alle mappe si possono aggiungere sia dati immagine, sia disegni CAD, sia dati tabellari (nei formati dBASE, testo delimitato e INFO). Alla tabella di una mappa si possono unire, selezionando opportunamente i campi di unione, altre tabelle con i dati e gli attributi che si vogliono rappresentare graficamente. Inserendo dati tabellari contenenti coordinate x,y è possibile rappresentare anche punti, linee, indirizzi, itinerari. Successivamente ArcView permette di classificare i dati nella cartina con l'utilizzo di colori, simboli, diagrammi. E' possibile anche etichettare le mappe con l'aggiunta di testo ed elementi grafici. Infine ArcView è in grado di fare la proiezione di mappa (se i dati spaziali sono espressi in gradi decimali).

- ArcView consente di eseguire diversi tipi di interrogazione dei dati, dal puntamento su determinati elementi di una mappa in modo da identificarli, alla ricerca di località che corrispondono a certi criteri di selezione, all'analisi di relazioni spaziali tra fenomeni diversi per scoprire in che modo quest'ultimi si influenzano reciprocamente.

- Si possono creare dati spaziali o aggiornare dati spaziali esistenti direttamente all'interno del programma, sia mediante il mouse sia impiegando una tavoletta digitalizzatrice.

- ArcView permette infine di inserire delle immagini e di lavorare su di esse. Sono supportati molteplici formati di immagini, quali BSQ, ERDAS LAN e GIS, BMP, ecc..

#### *4.3.3 Tipologie di cartogrammi e classificazioni adottate*

Quando si visualizzano i dati su una mappa, si possono vedere distribuzioni, relazioni e tendenze altrimenti invisibili. Le mappe aiutano a prendere decisioni e a risolvere problemi, inoltre contribuiscono a comunicare agli altri con maggiore efficacia le informazioni ed i risultati ottenuti.

La scelta del metodo di rappresentazione è quindi la decisione più importante da prendere per la creazione di una mappa. La simbolizzazione dei dati implica la scelta dei colori e dei simboli che rappresenteranno gli elementi; implica inoltre il raggruppamento o la classificazione degli elementi sulla base dei valori degli attributi.

L'"Editor delle legende" di ArcView serve appunto per controllare esattamente il modo in cui il tema viene disegnato. Esso consente di stabilire:

- la classificazione degli elementi del tema;
- l'attributo con cui gli elementi del tema verranno classificati;
- il metodo di classificazione;
- uno schema dei colori (è anche possibile creare una graduazione di colori personalizzata, oltre a quelle proposte dal programma);
- i simboli utilizzati per visualizzare ogni classe di elementi;

- una descrizione di ciascuna classe di elementi.

A seconda del tipo di leggenda selezionato, ArcView crea diversi tipi di mappe tematiche. Ecco una rassegna delle mappe del programma:

- **Mappa a valori unici:** viene utilizzato un colore diverso per simbolizzare ciascun valore in un attributo;

- **Mappa a colori graduati:** i colori variano in funzione del valore di un particolare attributo; è adatta per mostrare dati classificati o con una certa progressione numerica (ad esempio misure, tassi, percentuali);

- **Mappa a simboli graduati:** è simile alla mappa a colori graduati, però in questo caso le variazioni sono indicate dalle dimensioni del simbolo puntuale;

- **Mappa a densità di punti:** i valori degli attributi vengono rappresentati utilizzando punti all'interno dei poligoni (i punti sono distribuiti casualmente all'interno di ogni poligono); metodo utilizzato per comunicare, oltre alla quantità, la densità di un evento qualsiasi;

- **Mappa a diagrammi:** i dati sono simbolizzati da un diagramma a torta o da un diagramma a barre; utilizzato per rappresentare più attributi in una sola mappa e la loro relazione.

Nell'uso di una mappa a colori o simboli graduati, ArcView offre cinque metodi di classificazione dei valori:

- **Interruzioni naturali (metodo di default di ArcView):** questo metodo identifica i punti di interruzione cercando raggruppamenti e schemi presenti nei dati stessi, utilizzando una formula statistica (l'ottimizzazione di Jenk) che minimizza la variazione all'interno di ogni classe.

- **Quantili:** ad ogni classe è assegnato lo stesso numero di elementi; è il metodo più adatto in caso di dati distribuiti linearmente, cioè dati che non hanno un numero eccessivo di elementi con valori simili;

- **Area uguale:** si cercano i punti di interruzione nella classificazione in modo tale che l'area totale dei poligoni (es. Province) in ogni classe sia approssimativamente la stessa; questo metodo è simile a

quello dei quantili, con l'unica differenza che in quest'ultimo si dà a ciascun elemento un peso uguale al valore 1;

- **Stesso intervallo:** si divide l'intervallo di valori degli attributi in sotto-intervalli della stessa dimensione; utile per enfatizzare l'entità del valore di alcuni attributi rispetto ad altri;

- **Deviazione standard:** ArcView trova la media e colloca le interruzioni di classe sopra e sotto la media, a intervalli di 1, 0.5 o 0.25 deviazioni standard, fino a "> 3 Dev. Std." E "< -3 Dev. Std.".

Inoltre è anche possibile creare le classi manualmente immettendo dei propri valori come interruzioni fra le classi.

Il programma permette anche di normalizzare i dati durante la simbolizzazione, o tramite il totale della somma degli attributi, oppure tramite i valori di un altro attributo.

Infine è possibile specificare manualmente il valore nullo per un attributo: di default infatti ArcView riconosce tali i valori lasciati in bianco o valori ovvi, quali ad esempio -9999.

#### 4.3.4 *Le fasi dell'elaborazione*

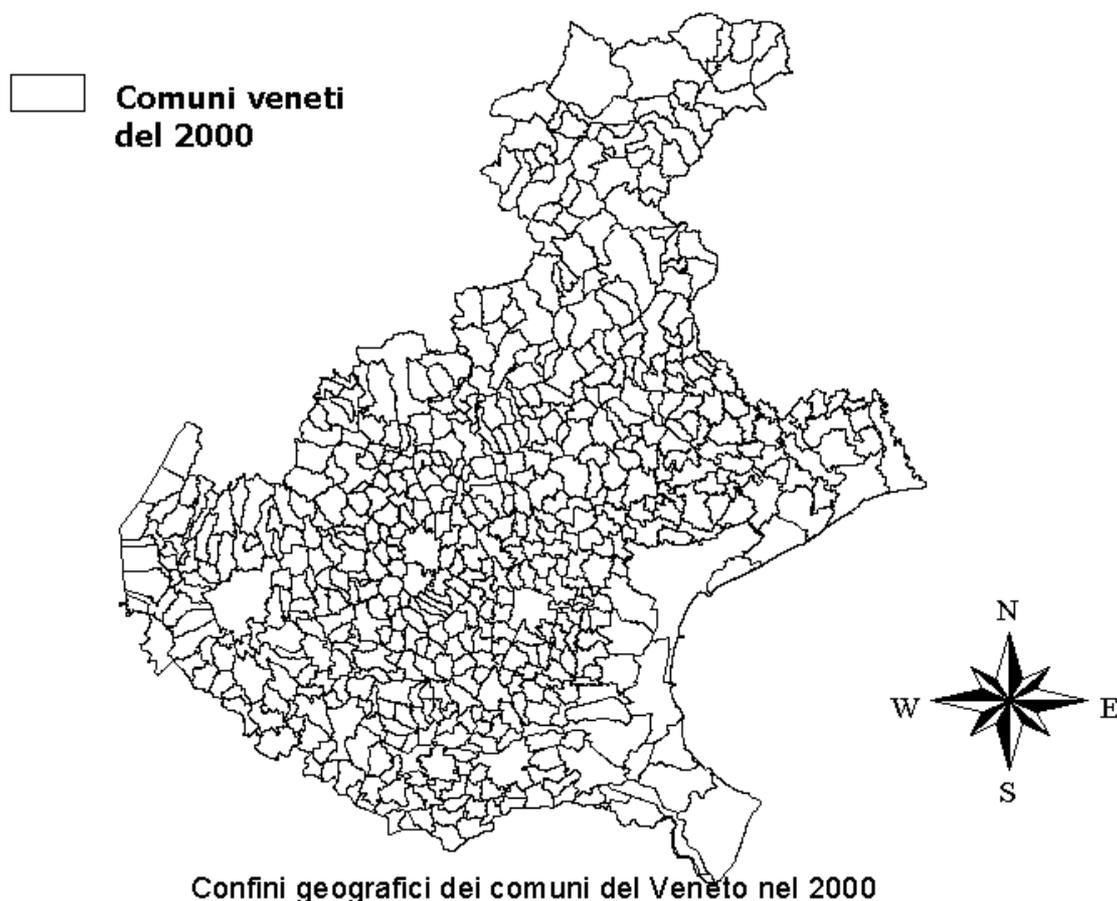
I progetti creabili con ArcView contengono delle "viste", delle "tabelle", dei "layout", ed eventuali "Diagrammi".

- Una *vista* è una mappa interattiva che consente di visualizzare, esplorare, interrogare ed analizzare dati geografici; una vista è composta da strati di informazioni per una particolare area, detti *temi*.

- Una *tabella* invece contiene tutti i dati riguardanti le viste: dalle coordinate dei poligoni, linee e punti, ai valori da rappresentare nelle mappe.

- Un *layout* è il progetto finito pronto per la stampa: esso consente di assemblare tutti i componenti che devono apparire in una mappa, quali, ad esempio, il titolo, la barra scala, la legenda, la freccia di orientamento, il testo descrittivo, ecc..

Nel lavoro quindi inizialmente si crea la vista, inserendo i dati necessari in formato .shp (nel nostro caso sono stati utilizzati i confini di tutti i comuni della regione Veneto, e le coordinate dei loro centri, che si riferiscono alle coordinate dei rispettivi municipi). Viene così creata una prima mappa:



A questo punto, per inserire i valori nella cartina, è sufficiente importare una nuova “tabella” con i dati che si desiderano rappresentare, e unirli alla tabella già esistente della mappa vuota. Per far questo serve selezionare i due campi “chiave”, e usare il tasto “join”. Una volta inseriti i valori, si può lavorare per creare alcune mappe con le tecniche precedentemente descritte, partendo dalla legenda (tasto “edit legend”).

Nel nostro caso, per importare la tabella con le frequenze degli immatricolati, si è prima dovuto salvare i file in formato .csv (per delimitare i valori con il separatore di elenco), poi aprirli in “Blocco Note” (per poter sostituire i “;”, non riconosciuti da ArcView, con le “,”) e infine fornire una intestazione agli attributi dei valori.

**Successivamente, se si desidera sovrapporre ai cartogrammi gli assi delle ellissi, è sufficiente importare le coordinate del baricentro e quelle degli estremi degli assi: per fare questo bisogna prima lavorare i dati come sopra descritto (utilizzando quindi il formato .txt), ricordandosi che le coordinate x e y devono trovarsi in campi separati della tabella. Poi è necessario aprire la vista a cui si desidera aggiungere le nuove coordinate (x,y), e scegliere dal menu Vista l'opzione "Aggiungi il tema dell'evento". Prima di compiere queste azioni, bisogna però prestare attenzione che le unità della mappa siano state impostate correttamente nel menu "caratteristiche" della vista, altrimenti ArcView non potrà determinare la scala corretta per il cartogramma.**

**Infine è possibile aggiungere i segmenti che uniscono gli estremi degli assi con l'apposito comando posizionato dentro l'elenco a discesa degli elementi grafici. Si possono applicare altri effetti decorativi direttamente nel layout prima della stampa.**

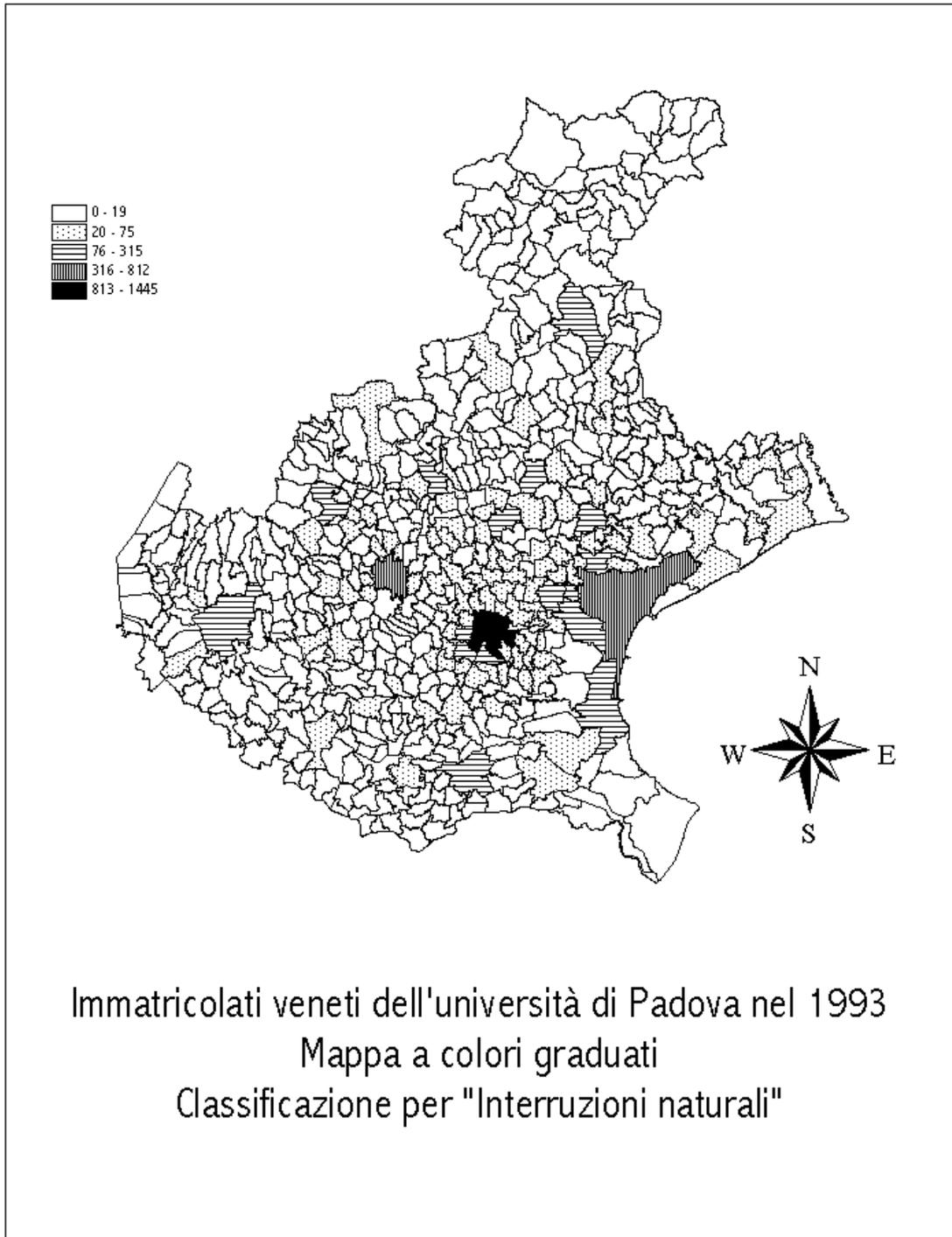
Nelle pagine successive vengono riportati quattro esempi di cartogrammi utilizzando diversi tipi di mappe e di classificazione dei valori presentati nel paragrafo 4.3.3.

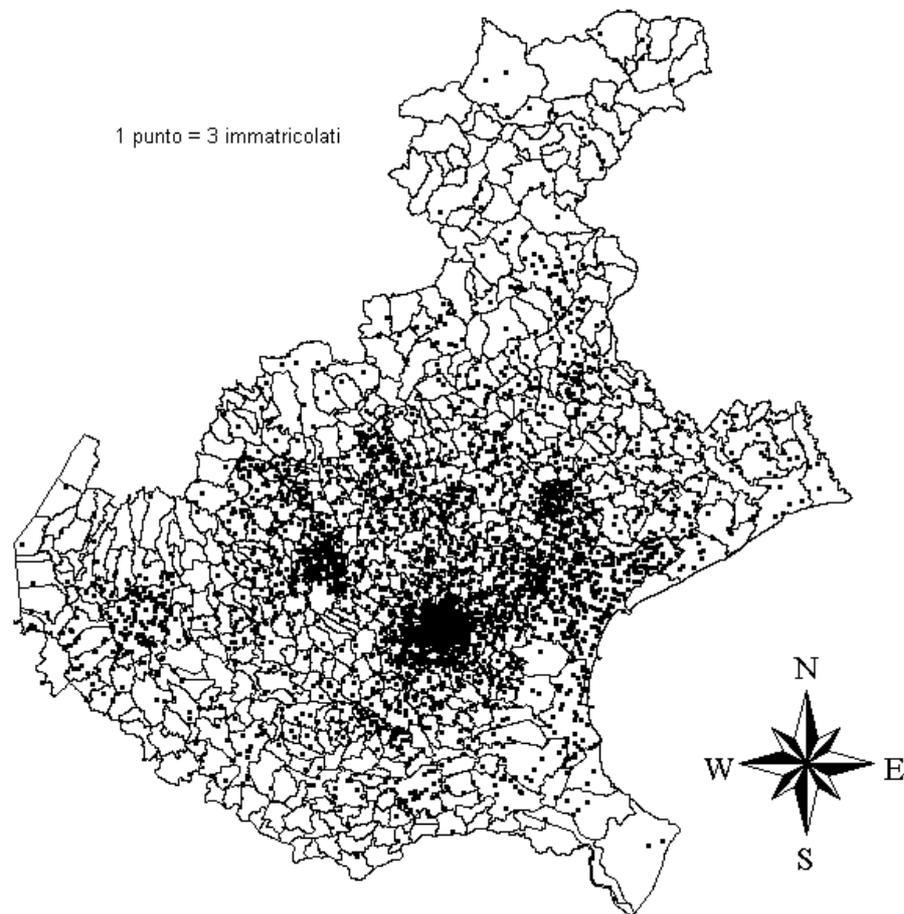
Nei primi due cartogrammi, che rappresentano la distribuzione degli immatricolati dell'università di Padova nell'anno accademico 1993-94 in valori assoluti, sono state utilizzate le seguenti mappe:

- una mappa a colori graduati, con valori classificati mediante "Interruzioni naturali";
- una mappa a densità di punti.

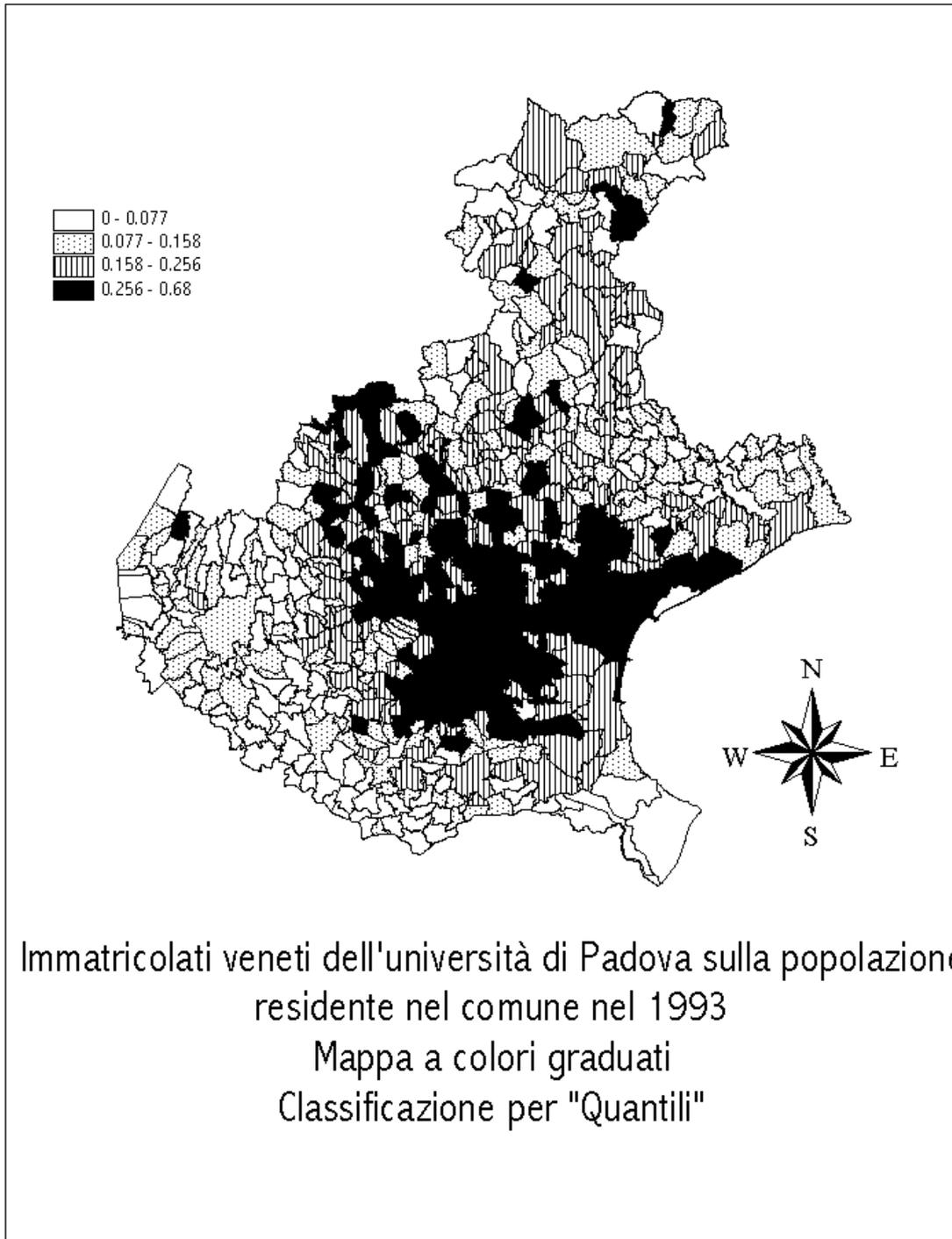
Negli altri due cartogrammi invece, raffiguranti sempre la stessa distribuzione di dati, ma utilizzando valori ponderati sulla popolazione comunale residente di riferimento, si sono adoperate le seguenti mappe:

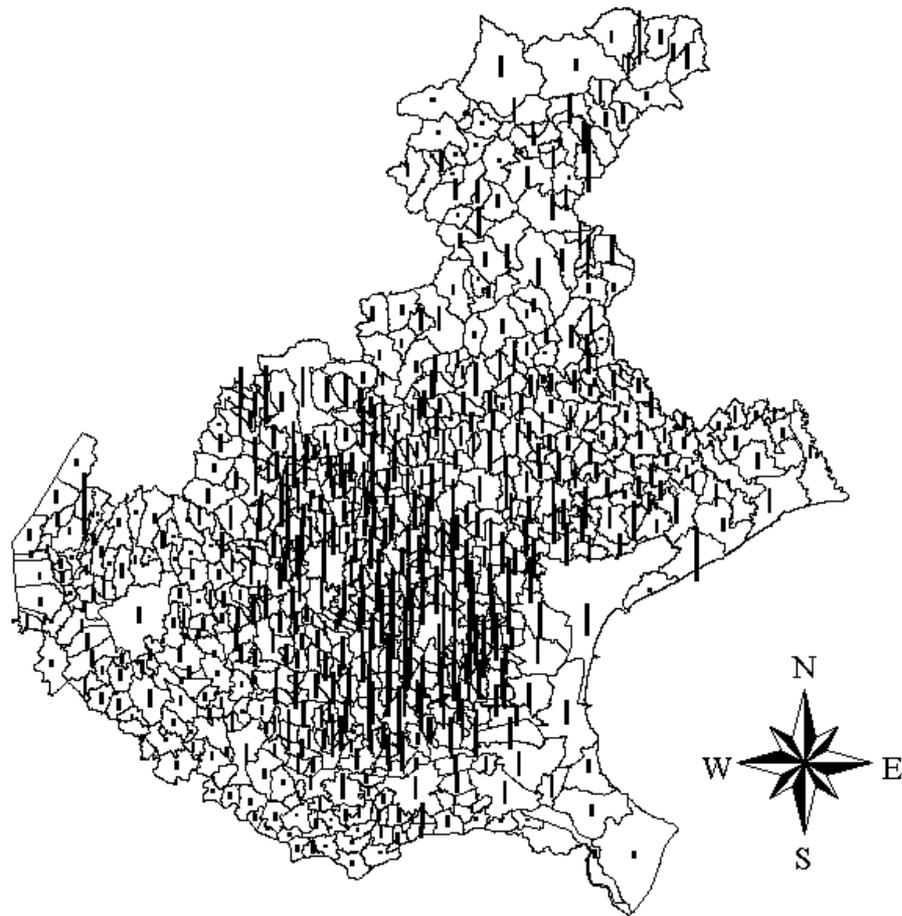
- una mappa a colori graduati, classificando i valori per "Quantili";
- una mappa a diagrammi a barre.





Immatricolati veneti dell'università di Padova  
nel 1993  
Mappa a densità di punti





Immatricolati veneti dell'università di Padova sulla popolazione  
residente nel comune nel 1993  
Mappa a diagrammi

#### **4.4 AUTOCAD**

I sistemi CAD (Computer Aided Design) sono tutte quelle applicazioni mediante le quali, grazie all'ausilio del computer, è possibile realizzare qualsiasi tipo di disegno.

Uno dei più importanti e diffusi sistemi CAD è senza dubbio AutoCAD, un software dell'AutoDesk, che rappresenta un potente strumento per la progettazione tridimensionale con il quale poter disegnare direttamente in ambiente 3D. Inoltre, le tecniche di modellazione solida consentono di assemblare forme elementari per ottenere modelli di elevata complessità. Infine, funzioni quali la generazione automatica di prospettive, la creazione di prospetti e sezioni, l'animazione 3D e il rendering, offrono moltissime possibilità di applicazione ed impiego.

L'utilizzo di questo software nell'analisi si è limitato ad una compensazione grafica alle carenze di ArcView GIS; grazie ad esso è stato infatti possibile tracciare le ellissi attorno agli assi principali delle distribuzioni, e aggiungere alle mappe delle legende più dettagliate e complete rispetto a quelle che ArcView fornisce di default.

## **5. ANALISI DELLE DISTRIBUZIONI**

I cartogrammi e le ellissi riportati in questo capitolo sono il risultato finale di una serie di operazioni descritte precedentemente: l'obiettivo principale che ci si propone presentando un cartogramma è quello di fornire un efficace mezzo diretto e riassuntivo delle caratteristiche spaziali di una distribuzione di dati. Ovviamente, per avere una visione più globale del fenomeno studiato, è necessario integrare la lettura grafica della mappa con le tabelle e gli indici statistici dei dati sui quali esso è costruito.

Nei prossimi paragrafi viene prima analizzata dettagliatamente la distribuzione territoriale della provenienza degli immatricolati dell'università di Padova nell'anno accademico 2003-04, poi l'area di gravitazione degli studenti veneti solo per alcune facoltà, ed infine i confronti temporali delle distribuzioni relative agli immatricolati dell'ateneo e di alcune facoltà sotto esame.

Prima però è necessario aprire una parentesi veloce ma importante sulla presenza di altre sedi universitarie collocate attorno al comune di Padova, la cui presenza può in qualche modo influenzare l'area di attrazione degli studenti dell'Ateneo esaminato.

### **5.1 SEDI UNIVERSITARIE VICINE AL COMUNE DI PADOVA**

Prima di studiare dettagliatamente le ellissi degli immatricolati dell'università di Padova e delle singole facoltà di essa, è fondamentale comprendere quali altre distribuzioni possono influenzare i parametri geostatistici che le ellissi riassumono.

Oltre alla forma del territorio veneto, e alla distribuzione spaziale della popolazione residente in esso, esistono infatti attorno al comune di Padova altre realtà universitarie con corsi di laurea simili a quelli proposti dall'Ateneo patavino: la loro influenza sulla popolazione circostante può quindi intersecare il raggio di attrazione dell'università, ed è quindi una delle cause che determinano la forma delle ellissi che sono state costruite.

Sarebbe interessante per lo studio possedere i dati relativi agli immatricolati delle università principali che geograficamente circondano il comune di Padova, per poter costruire le ellissi delle rispettive distribuzioni, e confrontarle graficamente con quelle che già possediamo; in assenza però di questi valori, è utile comunque presentare almeno un elenco delle università che potrebbero pesare sulle ellissi riportate nel prossimo capitolo, e riportarne i principali corsi di laurea.

Nella successiva esposizione sono state analizzate quindi le università di Verona, Venezia, Brescia, Ferrara, Bologna, Udine, Trento, e i corsi di laurea dislocati nelle sedi universitarie staccate di Treviso, Vicenza, Rovigo e Pordenone.

Si sono considerate ovviamente solo le facoltà presenti anche nell'università di Padova, allo scopo di avere un confronto diretto con esse (tralasciando quindi l'elenco delle sedi di altri importanti corsi di laurea, non fondamentali per l'analisi).

La tabella seguente riporta sinteticamente, per ogni facoltà dell'università di Padova, altri Atenei e sedi universitarie dove sono presenti corsi di laurea sullo stesso argomento.

<b>Facoltà</b>	<b>Ateneo</b>	<b>Sede universitaria</b>	<b>Facoltà</b>	<b>Ateneo</b>	<b>Sede universitaria</b>
<i>Agraria</i>	Bologna	Bologna	<i>Lettere e Filosofia</i>	Verona	Verona
	Udine	Gorizia		Venezia	Venezia
<i>Economia</i>	Bologna	Bologna		Ferrara	Ferrara
	Brescia	Brescia		Bologna	Bologna
	Ferrara	Ferrara		Udine	Gorizia
	Trento	Trento		Trento	Trento
	Udine	Pordenone	<i>Medicina e Chirurgia</i>	Verona	Verona
	Venezia	Venezia		Brescia	Brescia
	Verona	Verona		Ferrara	Ferrara
Verona	Vicenza	Bologna		Bologna	
<i>Farmacia</i>	Bologna	Bologna		Udine	Udine
	Ferrara	Ferrara		Udine	Pordenone
<i>Giurisprudenza</i>	Verona	Verona	<i>Medicina Veterinaria</i>	Padova	Vicenza
	Padova	Treviso		Bologna	Ozzano dell'Emilia (BO)
	Brescia	Brescia	<i>Psicologia</i>	Bologna	Cesena
	Ferrara	Ferrara		<i>Scienze Della Formazione</i>	Verona
	Ferrara	Rovigo	Udine		Pordenone
	Bologna	Bologna	Bologna		Bologna
	<i>Ingegneria</i>	Udine	Udine	<i>Scienze MM.FF.NN.</i>	Verona
Trento		Trento	Venezia		Venezia
Padova		Vicenza	Ferrara		Ferrara
Padova		Rovigo	Bologna		Bologna
Brescia		Brescia	Udine		Udine
Ferrara		Ferrara	Trento		Trento
Bologna		Bologna	<i>Scienze Politiche</i>	Padova	Rovigo
Udine	Udine	Bologna		Bologna	
Udine	Pordenone	<i>Scienze Statistiche</i>	Venezia	Treviso	
Trento	Trento		Bologna	Bologna	

Dalla tabella si evince che, per alcune facoltà, molti Atenei hanno un raggio di attrazione che coinvolge il medesimo territorio: uno studente residente in un comune veneto che per esempio volesse iscriversi alla facoltà di giurisprudenza, potrà scegliere, escludendo ovviamente la possibilità di allontanarsi molto dalla regione, di andare in una delle sette università sopra elencate (Padova, Brescia, Ferrara, Bologna, Udine, Verona o Trento). Questo ovviamente provocherà una riduzione dell'area di attrazione dell'Ateneo di Padova, e quindi, in linea teorica e escludendo altri fattori, l'ellisse della facoltà di giurisprudenza racchiuderà un'area geografica inferiore a quella di un'altra facoltà del medesimo ateneo.

Viceversa, una facoltà con una "concorrenza" minore, probabilmente avrà un'ellisse più estesa; inoltre, la presenza di pochi Atenei con gli stessi corsi di

studio, potrà provocare più facilmente una traslazione del baricentro rispetto alle coordinate del comune di Padova.

E' meglio però adoperarsi in considerazioni più specifiche sulle singole facoltà nei paragrafi successivi, quando saranno riportati le mappe con le ellissi e i baricentri.

## **5.2 ANALISI DELL'AREA DI ATTRAZIONE DELL'ATENEO NELL'ANNO ACCADEMICO 2003-04**

L'obiettivo di questo paragrafo è analizzare la distribuzione degli immatricolati dell'ateneo nell'anno accademico 2003-04 e le distribuzioni delle singole facoltà, confrontando fra loro le misure degli assi maggiori, la loro inclinazione, l'eccentricità dell'ellisse e cercando di capire le ragioni delle eventuali differenze riscontrate tra le distribuzioni.

Tutti i cartogrammi però che vengono riportati e descritti in questi paragrafi non potrebbero essere correttamente interpretati se non accostati ad una distribuzione di riferimento: per questa ragione ognuna delle ellissi delle facoltà viene sempre affiancata a quella dell'ateneo; allo stesso modo l'ellisse della distribuzione degli studenti viene confrontata in un apposito cartogramma con l'ellisse della distribuzione di riferimento della popolazione residente nel Veneto, che a sua volta è sovrapposta all'ellisse del territorio veneto. In questa maniera diventa più semplice comprendere la forma delle ellissi delle singole facoltà, perché si estende l'analisi degli immatricolati ad un quadro più generale che studia la direzione principale della distribuzione della popolazione residente della regione e la sua influenza sulle iscrizioni all'ateneo patavino.

### ***5.2.1 Distribuzione degli immatricolati rispetto alla popolazione residente e al territorio veneto***

Prima di iniziare l'analisi è importante specificare alcune informazioni riguardanti la costruzione dell'ellisse del territorio; essa serve per descrivere la forma geografica della regione e indica qual è la direzione principale che essa

segue, e per costruirla è stato semplicemente assegnato un peso ad ogni comune uguale a  $1/581$ , quanti sono i comuni della regione.

In realtà il metodo non è propriamente corretto, perché le aree geografiche dei comuni non sono uguali fra di loro; per creare l'ellisse del territorio sarebbe più corretto suddividere la regione in aree di dimensione e forma costante da considerare come vere e proprie aree unitarie standard (metodologia delle celle esagonali descritto dal Prof. Bachi nel 1975), al centro delle quali inserire un punto con peso  $1/n^{\circ}$  celle create".

Il metodo utilizzato in questo studio porta comunque a risultati significativi, perché i centri dei comuni sono distribuiti nel territorio abbastanza regolarmente, e le loro coordinate possono quindi essere utilizzate per la costruzione del baricentro e degli assi dell'ellisse.

Come prima analisi si confronta l'ellisse dell'ateneo con quella della popolazione residente e con quella del territorio veneto

Ecco la tabella riassuntiva delle tre ellissi in esame:

**Alcuni parametri geostatistici delle ellissi del Territorio, della Popolazione e dell'Ateneo dell'anno accademico 2003-04**

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>a (metri)</b>	<b><math>\alpha</math> (gradi)</b>	<b>e</b>	<b>dist_Pd (metri)</b>
<b>Territorio</b>	1715358	5052557	46145,08	-37,06	0,772	22298
<b>Popolazione</b>	1718398	5046746	40597,54	25,38	0,764	15746
<b>Ateneo</b>	1724650	5045585	31136,61	35,10	0,638	13162

Nella tabella, per ogni ellisse, sono riportate le seguenti informazioni (verrà usata la medesima nomenclatura anche nelle tabelle successive):

- le coordinate x,y del Baricentro ("**X**", "**Y**");
- la lunghezza in metri del semiasse maggiore ("**a (metri)**");
- l'angolo di inclinazione dell'asse maggiore dell'ellisse rispetto all'equatore (" **$\alpha$  (gradi)**"): esso varia da  $-45^{\circ}$  a  $+45^{\circ}$ ;
- l'eccentricità dell'ellisse, ovvero il rapporto fra la distanza del baricentro dal fuoco e la lunghezza del semiasse maggiore: ovviamente l'indice varia fra 0 e 1, con  $e=0$  se il semiasse maggiore è uguale al semiasse minore (e quindi l'ellisse è un cerchio), e con  $e=1$  quando l'ellisse è totalmente schiacciata in un segmento;

- la distanza in metri dal baricentro dell'ellisse al centro del comune di Padova.

I dati della tabella e la mappa a pagina 49 raffigurante le tre ellissi evidenziano alcune differenze fra le tre distribuzioni.

Iniziando l'analisi dalla differente dislocazione dei tre baricentri, concludendo con quella della direzione degli assi maggiori, si può subito affermare che:

- Il baricentro della popolazione residente è a sud-est rispetto a quello del territorio veneto;

- Il centro medio dell'Ateneo è circa alla stessa latitudine geografica di quello della Popolazione, ma spostato verso est;

- La distanza dal comune di Padova del baricentro dell'Ateneo è inferiore rispetto alle altre due distribuzioni;

- Le prime due ellissi hanno eccentricità simile, e risultano più schiacciate rispetto a quella dell'Ateneo;

- Il semiasse maggiore della distribuzione del territorio è più lungo rispetto a quello della Popolazione, che a sua volta è maggiore di quello dell'Ateneo;

- La direzione principale dell'ellisse dell'Ateneo è simile a quella della Popolazione, mentre il territorio si estende principalmente su un asse nord-sud.

Da queste prime immediate considerazioni, si nota quindi che la popolazione residente nel Veneto si distribuisce principalmente su un asse est-ovest, diversamente da quanto accadrebbe se fosse uniformemente distribuita sul territorio; inoltre lo spostamento verso sud del baricentro rispetto a quello del Territorio indica che il peso della popolazione della fascia settentrionale della regione è inferiore a quello della zona meridionale.

Le valutazioni immediatamente successive riguardano l'ellisse dell'Ateneo. Ad un primo impatto è evidente l'influenza della distribuzione della popolazione sulla provenienza degli immatricolati, anche se è possibile notare due interessanti differenze: lo spostamento del baricentro verso est, sicuramente legato alla diminuzione della lontananza con il centro del comune di Padova che dovrebbe essere l'ipotetico centro medio della distribuzione; e la

lunghezza inferiore del semiassse maggiore dell'ellisse dell'Ateneo rispetto a quello della Popolazione, dovuto probabilmente all'influenza di altre università sulla popolazione che provoca una diminuzione del raggio d'attrazione dell'Ateneo patavino.

### **5.2.2 L'area di attrazione delle facoltà dell'Ateneo di Padova**

Si prosegue ora lo studio analizzando le ellissi delle singole facoltà e le loro differenze. Per una maggiore chiarezza grafica sono stati utilizzati cinque cartogrammi per rappresentare le quattordici distribuzioni degli immatricolati per facoltà, posti sempre a confronto con la distribuzione totale dell'ateneo (da pagina 50 a pagina 54).

Per ogni facoltà, oltre a descrivere i parametri geostatistici che gli assi principali riassumono, si proverà ad effettuare delle ipotesi sulle possibili cause della forma che l'ellisse assume: tali commenti si basano principalmente sul confronto con la distribuzione di riferimento della popolazione e quella del territorio, ma anche sulla collocazione delle altre sedi universitarie, e la presenza in esse di alcuni corsi di laurea, la cui influenza sul territorio può intersecare il raggio di attrazione dell'ateneo di Padova.

La tabella riassume sinteticamente alcuni parametri geostatistici delle ellissi:

**Alcuni parametri geostatistici delle ellissi delle facoltà dell'Ateneo di Padova dell'anno accademico 2003-04**

	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>a (metri)</b>	<b><math>\alpha</math> (gradi)</b>	<b>e</b>	<b>dist_Pd (metri)</b>
<b>Ateneo</b>	1724650	5045585	31136,61	35,10	0,638	13162
<b>Agraria</b>	1725673	5047104	35564,53	-40,85	0,748	14696
<b>Economia</b>	1722577	5035791	20856,47	-0,74	0,703	4115
<b>Farmacia</b>	1721067	5045204	33474,90	20,13	0,772	13353
<b>Giurispr.</b>	1736906	5051020	27604,21	-42,86	0,672	22109
<b>Ingegneria</b>	1720352	5045834	32173,05	24,12	0,679	14173
<b>Lett. e Fil.</b>	1720941	5045023	29068,60	40,79	0,589	13218
<b>Med. E Ch.</b>	1737807	5050596	33128,94	-22,40	0,719	22262
<b>Med. Vet.</b>	1721574	5042640	28689,32	36,22	0,584	10756
<b>Psicologia</b>	1717449	5045169	36242,14	18,31	0,740	14784
<b>Sc. Della Form.</b>	1723631	5044968	28652,66	-25,55	0,523	12611
<b>Sc. MM.FF.NN.</b>	1721854	5044878	31796,98	19,06	0,673	12830
<b>Sc. Politiche</b>	1726285	5041813	30200,15	-44,28	0,585	9482
<b>Sc. Statistiche</b>	1724428	5039314	22665,66	-16,55	0,583	6907
<b>Interfacoltà</b>	1724222	5045341	30831,79	41,12	0,680	12935

Osservando le ellissi riportate sulle mappe e basandosi sulla tabella per integrare le informazioni sulle distribuzioni, è ora possibile effettuare delle ipotesi sull'area di attrazione di ogni facoltà.

### ***Facoltà di Agraria***

A primo impatto si nota subito che l'ellisse della distribuzione degli immatricolati di Agraria è molto estesa sul territorio; se poi si consulta anche la tabella statistica precedentemente riportata, l'immagine grafica viene immediatamente associata alla lunghezza del semiasse maggiore "a", il più lungo dopo quello della facoltà di Psicologia.

Allo stesso tempo a questa misura però si associa anche la seconda eccentricità più elevata ( $e = 0,748$ ): questo implica che, sebbene l'area di attrazione della facoltà sia molto estesa, la direzione principale della distribuzione è ben definita da un asse immaginario obliquo rispetto all'Equatore di quasi  $50^\circ$ , in direzione sud/ovest-nord/est.

Questi valori sono spiegati dalla quasi totale assenza di altre facoltà con sede in Veneto; le uniche influenze vengono dalla facoltà di Agraria a Bologna e da quella con sede a Gorizia: la prima però collocata troppo a sud rispetto alla regione Veneto, la seconda invece offre ai suoi studenti una varietà di corsi di laurea inferiore a quella di cui può usufruire un iscritto alla facoltà con sede a Legnaro,

### ***Facoltà di Economia***

Discorso molto differente per quanto concerne l'ellisse di Economia: la presenza cospicua della medesima facoltà in ben otto sedi sparse sul territorio circostante, diminuisce notevolmente l'area di gravitazione degli studenti iscritti ad essa.

Inoltre l'importanza e la vicinanza dell'università di Verona e di quella di Venezia, situate rispettivamente ad Ovest e ad Est di Padova, fanno sì che l'asse principale della croce sia praticamente ortogonale alla linea immaginaria dell'Equatore (inclinazione degli assi principali di  $\alpha = -0,74^\circ$ ).

Queste considerazioni spiegano anche la posizione del Baricentro dell'ellisse, il più vicino alle coordinate del comune di Padova (la distanza da esso è di poco superiore ai 4km).

### ***Facoltà di Farmacia***

L'ellisse della facoltà di Farmacia ha la peculiarità di avere il baricentro, il semiasse maggiore e l'inclinazione degli assi principali molto simili a quelli dell'ellisse dell'Ateneo, però è, fra tutte le distribuzioni studiate, quella con l'eccentricità maggiore.

Le cause di questi valori possono essere ricercate nel numero ridotto di immatricolati alla facoltà, che provocherebbe la similitudine con la distribuzione degli immatricolati dell'Ateneo, e la presenza della facoltà in sole altre due sedi universitarie, Ferrara e Bologna, situate a sud rispetto a Padova.

### ***Facoltà di Lettere e Filosofia***

La facoltà di Lettere e Filosofia a Padova, come quella di Economia, subisce la "concorrenza" di altri sei Atenei; rispetto però ad Economia, la sua dispersione lungo gli assi principali è abbastanza elevata, e l'eccentricità relativamente bassa e l'inclinazione degli assi simile a quella dell'Ateneo indicano che le influenze delle altre università incidono poco ed in modo abbastanza simile sull'area di attrazione dei suoi iscritti.

### ***Facoltà di Ingegneria***

Le medesime osservazioni sono riferibili alla distribuzione della facoltà di Ingegneria, con l'aggiunta che l'angolo di inclinazione degli assi dell'ellisse è molto simile a quello della distribuzione della popolazione residente nel Veneto, dalla quale in generale non si discosta molto.

### ***Facoltà di Giurisprudenza***

Anche questa facoltà è presente in molte altre sedi oltre a Padova; differentemente però dal contesto che influisce sulle due facoltà precedentemente analizzate, il peso dell'area di attrazione delle altre università intorno a Padova non è uguale fra loro: infatti il baricentro dell'ellisse è spostato a nord-est rispetto a quello della distribuzione dell'Ateneo patavino.

Probabilmente, per la loro posizione geografica, le università che maggiormente influiscono sulla facoltà di Padova sono quelle di Ferrara e Verona.

### ***Facoltà di Medicina e Chirurgia***

L'area di provenienza degli immatricolati della facoltà di Medicina e Chirurgia è molto ampia, e si estende principalmente in direzione sud/ovest-nord/est.

Per quanto riguarda la posizione del baricentro, distante dal centro del comune di Padova più di 22km, la misura più elevata fra tutte le altre facoltà, si possono formulare le stesse ipotesi adottate per Giurisprudenza: delle cinque facoltà di Medicina e Chirurgia presenti nel territorio, quelle poste più a sud-ovest (Bologna, Ferrara e Verona) hanno influenza maggiore rispetto alle altre (Udine e Brescia).

### ***Facoltà di Medicina Veterinaria***

La facoltà di Medicina Veterinaria, oltre alla più distante sede bolognese di Ozzano dell'Emilia, non ha altri "concorrenti" nel territorio veneto; tuttavia, l'area racchiusa dall'ellisse che rappresenta la distribuzione dei suoi studenti non è molto estesa come ci si potrebbe aspettare. La direzione principale della distribuzione è molto simile a quella dell'Ateneo, e l'eccentricità assume valori molto bassi.

### ***Facoltà di Psicologia***

La forma e la posizione dell'ellisse della facoltà di Psicologia è quella che si discosta di più da quella dell'Ateneo, sia per la lunghezza del semiasse maggiore, sia per la forma molto schiacciata ( $e = 0,74$ ), sia per l'inclinazione degli assi principali di soli  $18^\circ$  rispetto alla linea dell'Equatore, sia dalla singolare posizione del baricentro a nord-ovest rispetto al comune di Padova.

Queste anomalie possono essere spiegate in gran parte dall'assenza di altre facoltà di Psicologia nel territorio, fatta eccezione per l'università di Bologna, la cui importanza fra l'altro potrebbe chiarire in parte la direzione principale est-ovest della distribuzione.

### ***Facoltà di Scienze della Formazione***

La forma dell'ellisse della distribuzione degli immatricolati di Scienze della Formazione è simile a quella dell'ellisse dell'Ateneo: il semiasse maggiore è leggermente meno esteso, mentre quello minore è un po' più lungo. L'angolo di inclinazione degli assi principali invece differisce in quanto inclinato rispetto alla linea dell'Equatore di circa  $65^\circ$ ; questo può essere spiegato dalla presenza di una sola grande università "competitrice" nel territorio circostante il comune di Padova, con sede a Verona.

### ***Facoltà di Scienze MM.FF.NN***

Come per la facoltà di Psicologia, anche l'inclinazione degli assi principali dell'ellisse della facoltà di MM.FF.NN. forma un angolo con l'Equatore molto piccolo (circa  $19^\circ$ ); a differenza però di Psicologia, l'eccentricità della distribuzione ora analizzata possiede un valore molto piccolo, spiegato dalla presenza di molte altre facoltà di MM.FF.NN. nelle università limitrofe.

### ***Facoltà di Scienze Politiche***

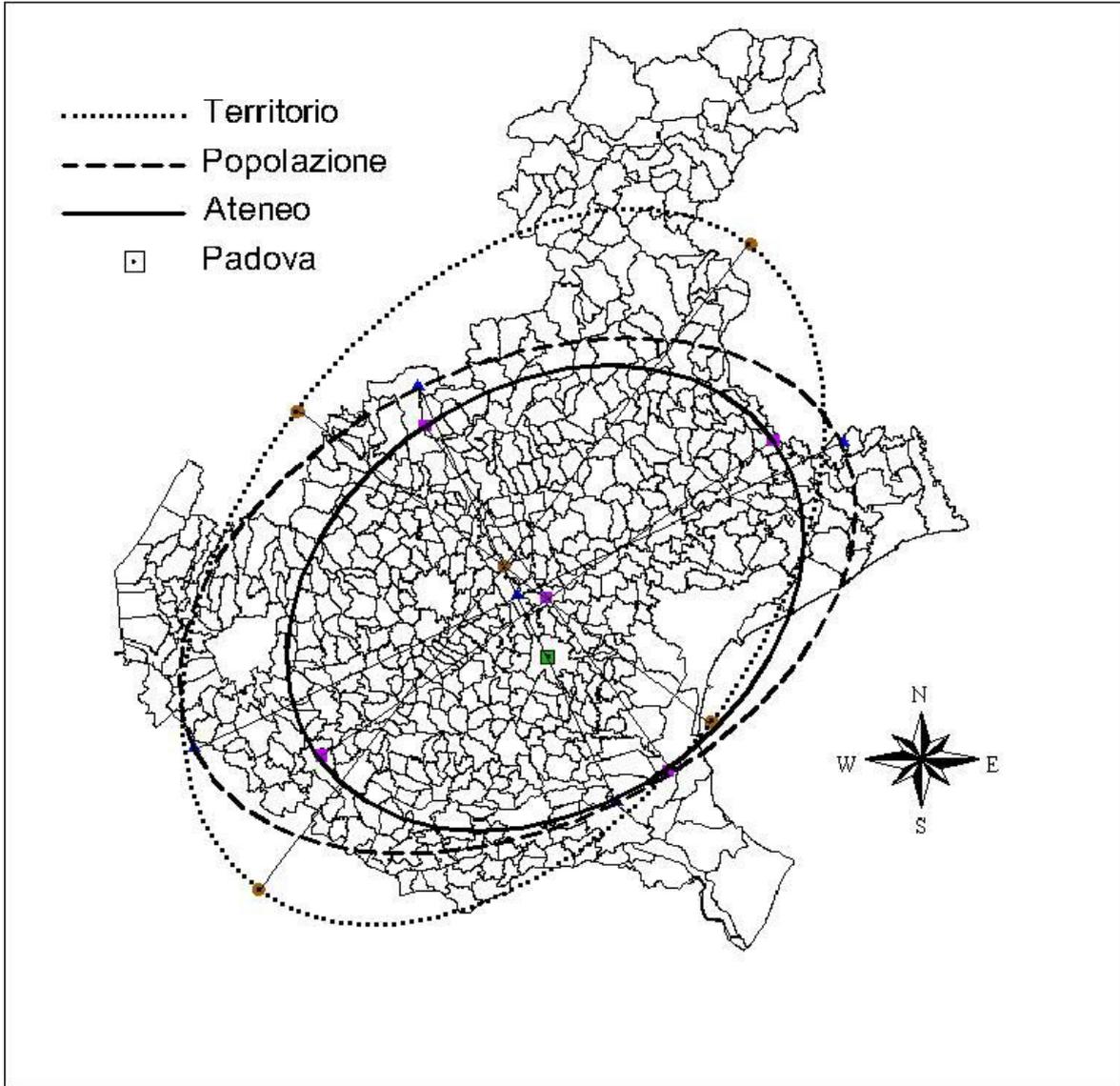
L'inclinazione degli assi principali di circa  $45^\circ$  porta a pensare alla presenza importante nel territorio di qualche altra università con i medesimi corsi di laurea; invece il basso valore dell'eccentricità e la distanza del baricentro della distribuzione di soli 9km dal comune di Padova, porta a riflettere sulla limitata influenza dell'unica università presente, quella di Bologna, sull'area di attrazione della facoltà con sede a Padova.

### ***Facoltà di Scienze Statistiche***

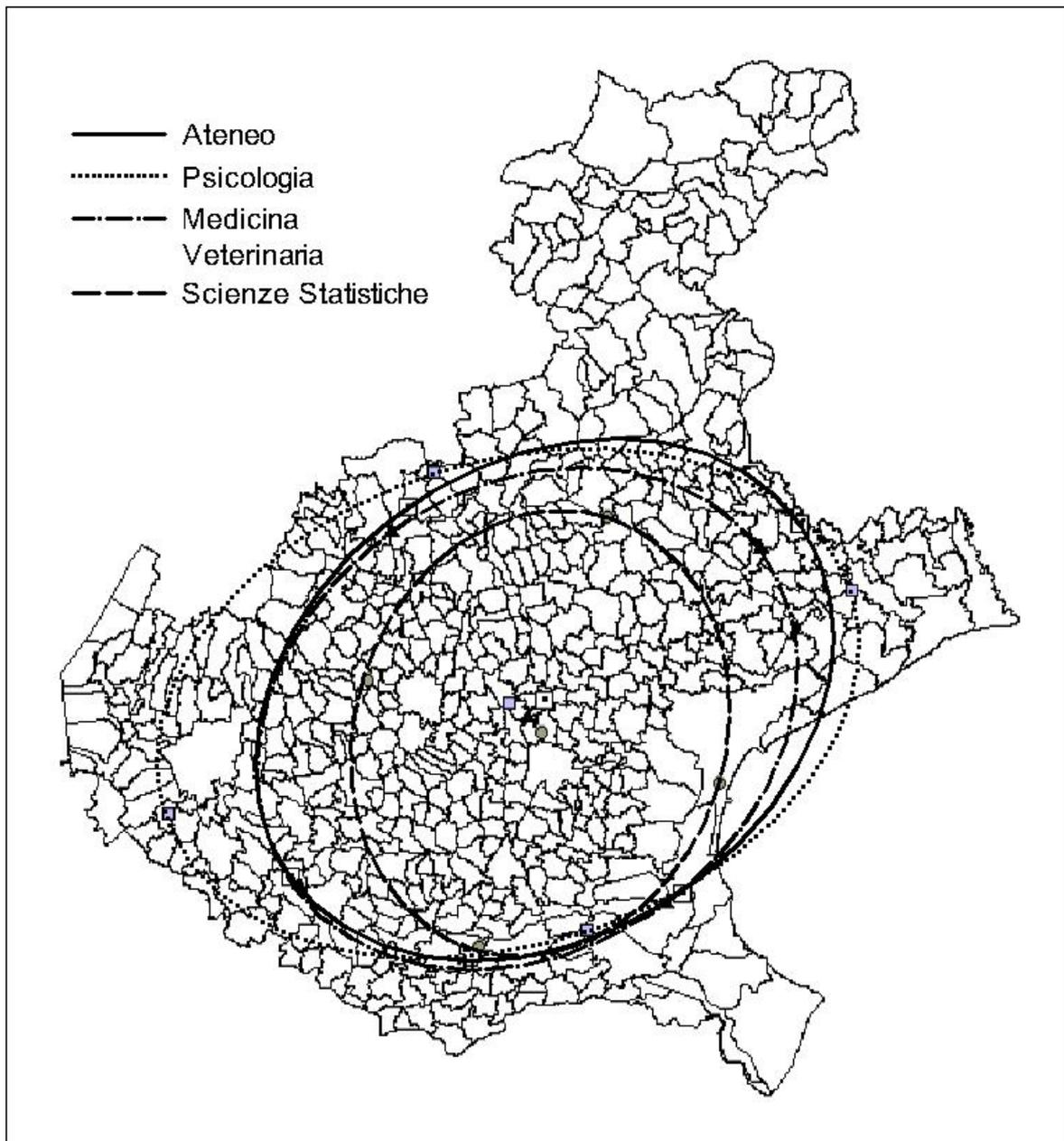
L'area di attrazione della facoltà è molto piccola, dato abbastanza strano, alla luce soprattutto della quasi totale assenza di altre facoltà nel Veneto, fatta eccezione per un corso di laurea della facoltà di Economia di Venezia, con sede a Treviso, che potrebbe spiegare in parte la direzione principale nord-sud della distribuzione. Una congettura formulata per cercare di capire il fenomeno è che le persone hanno una scarsa conoscenza della presenza di Scienze Statistiche, e quindi l'influenza della facoltà potrebbe essere inefficace a grandi distanze; questa ipotesi sarebbe supportata anche dalla vicinanza del baricentro dell'ellisse al centro del comune di Padova.

E' stato ritenuto inutile uno studio minuzioso dell'ellisse delle Interfacoltà, viste le differenti didattiche di cui ciascuna si compone. Anche un'eventuale suddivisione dell'analisi fra i diversi corsi di laurea non avrebbe portato a risultati concreti, causa la scarsa numerosità degli immatricolati.

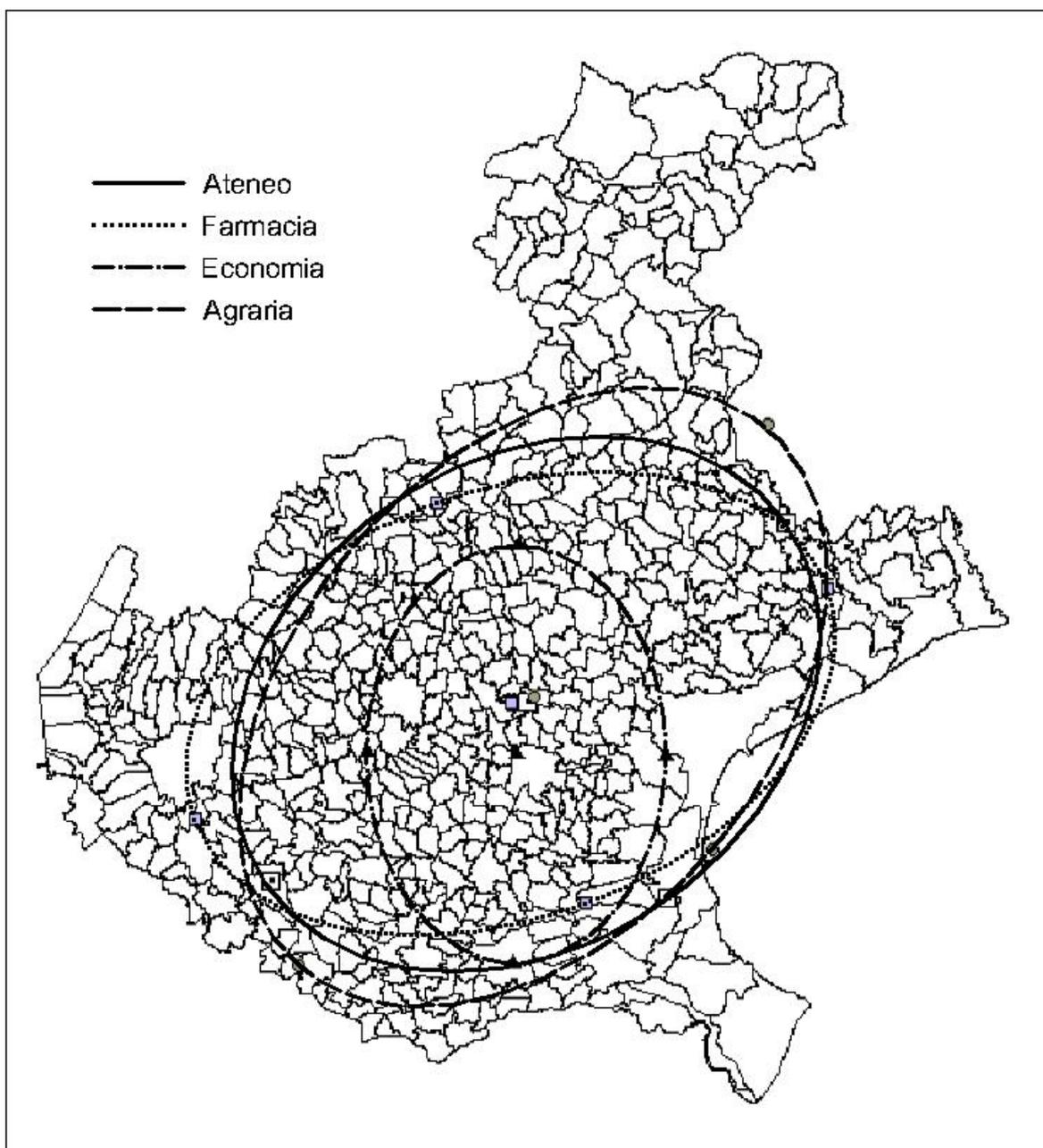
Nelle pagine successive sono riportati i cartogrammi con le ellissi del Territorio, della popolazione residente, degli immatricolati dell'Ateneo di Padova e degli immatricolati alle singole facoltà, ai quali sono riferiti i commenti appena ultimati.



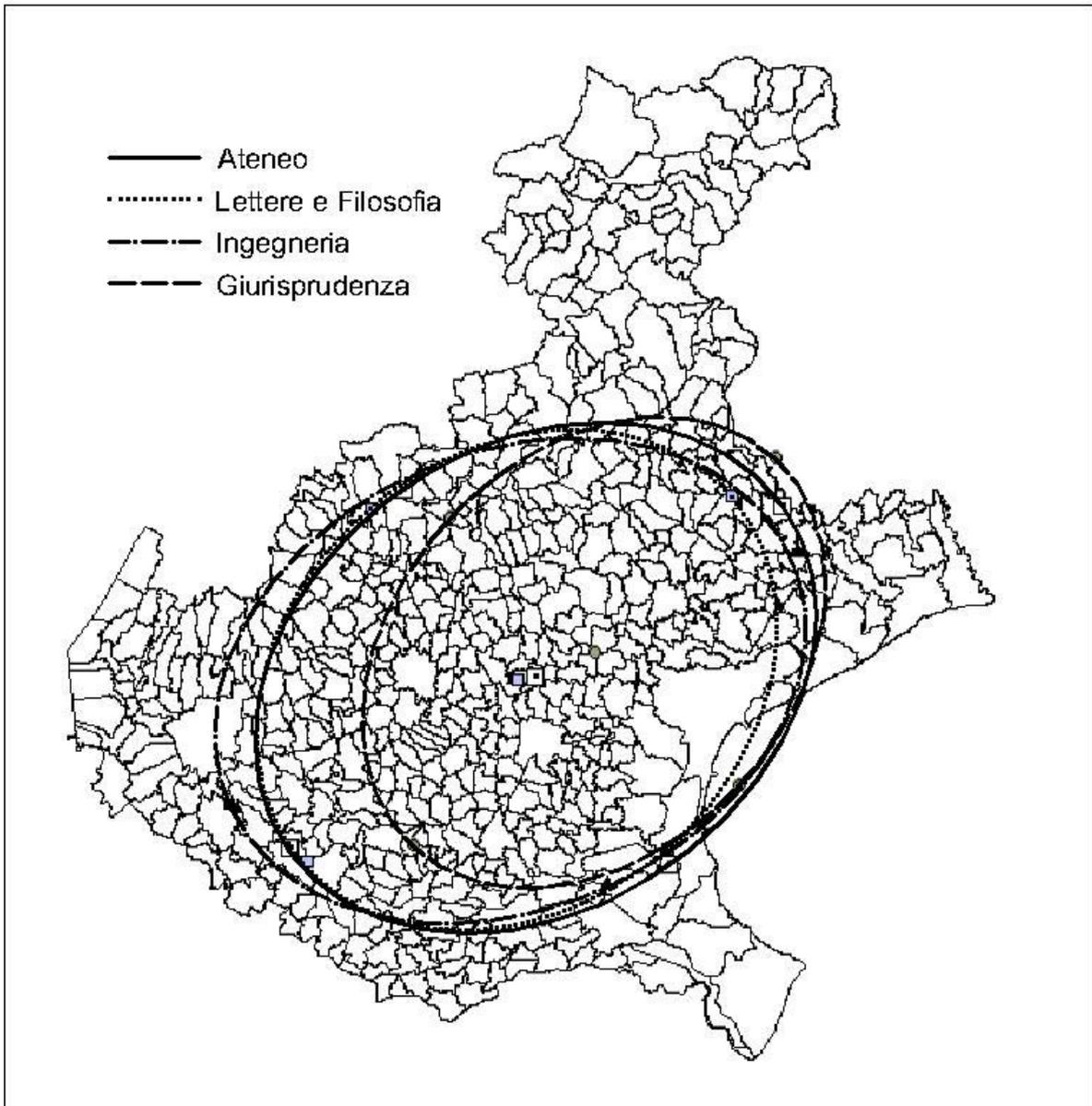
**Ellissi del territorio,  
popolazione e ateneo  
nel 2003**



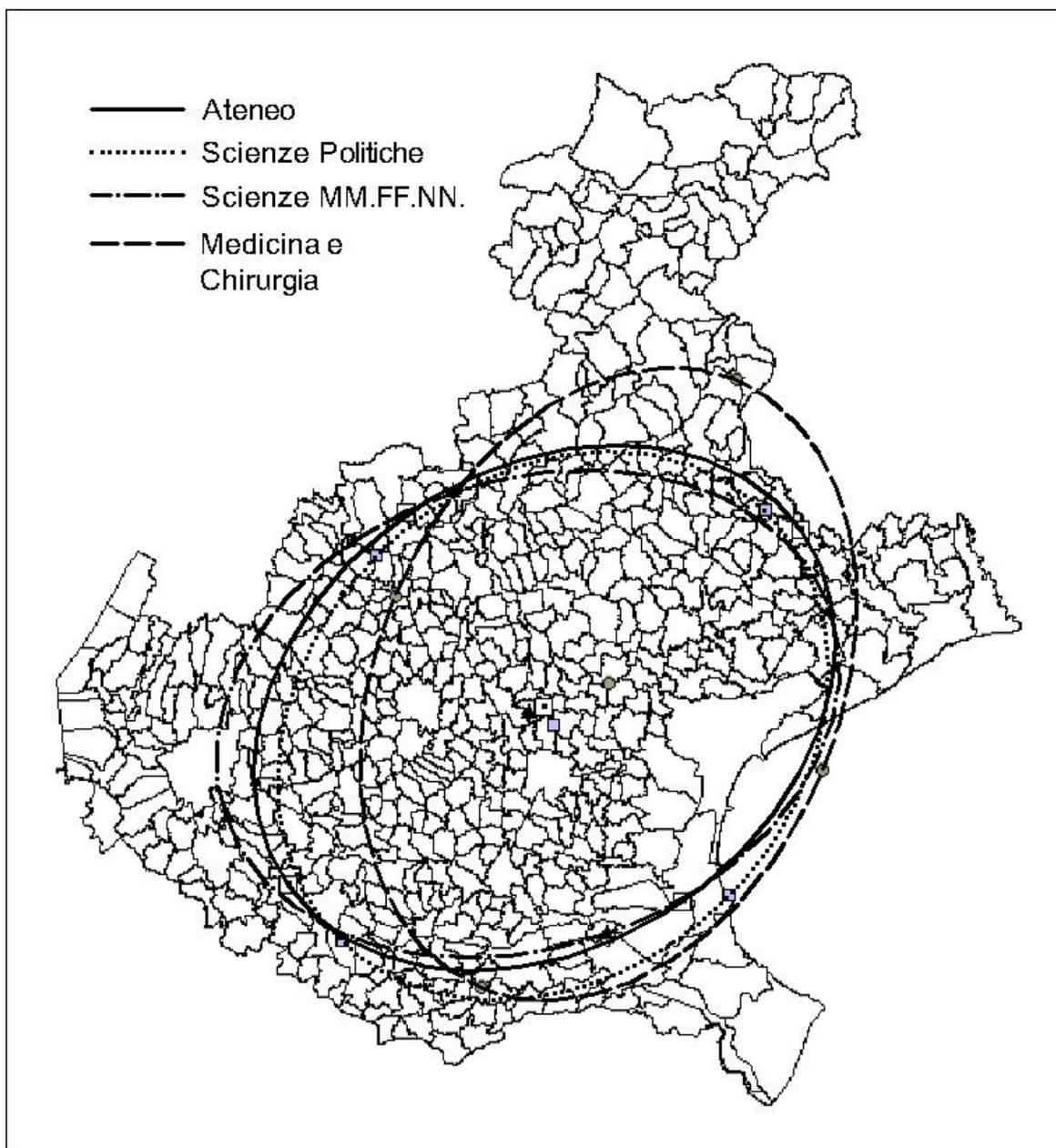
**IMMATRICOLATI DI SCIENZE STATISTICHE,  
PSICOLOGIA E MEDICINA VETERINARIA  
nell' anno accademico 2003-04**



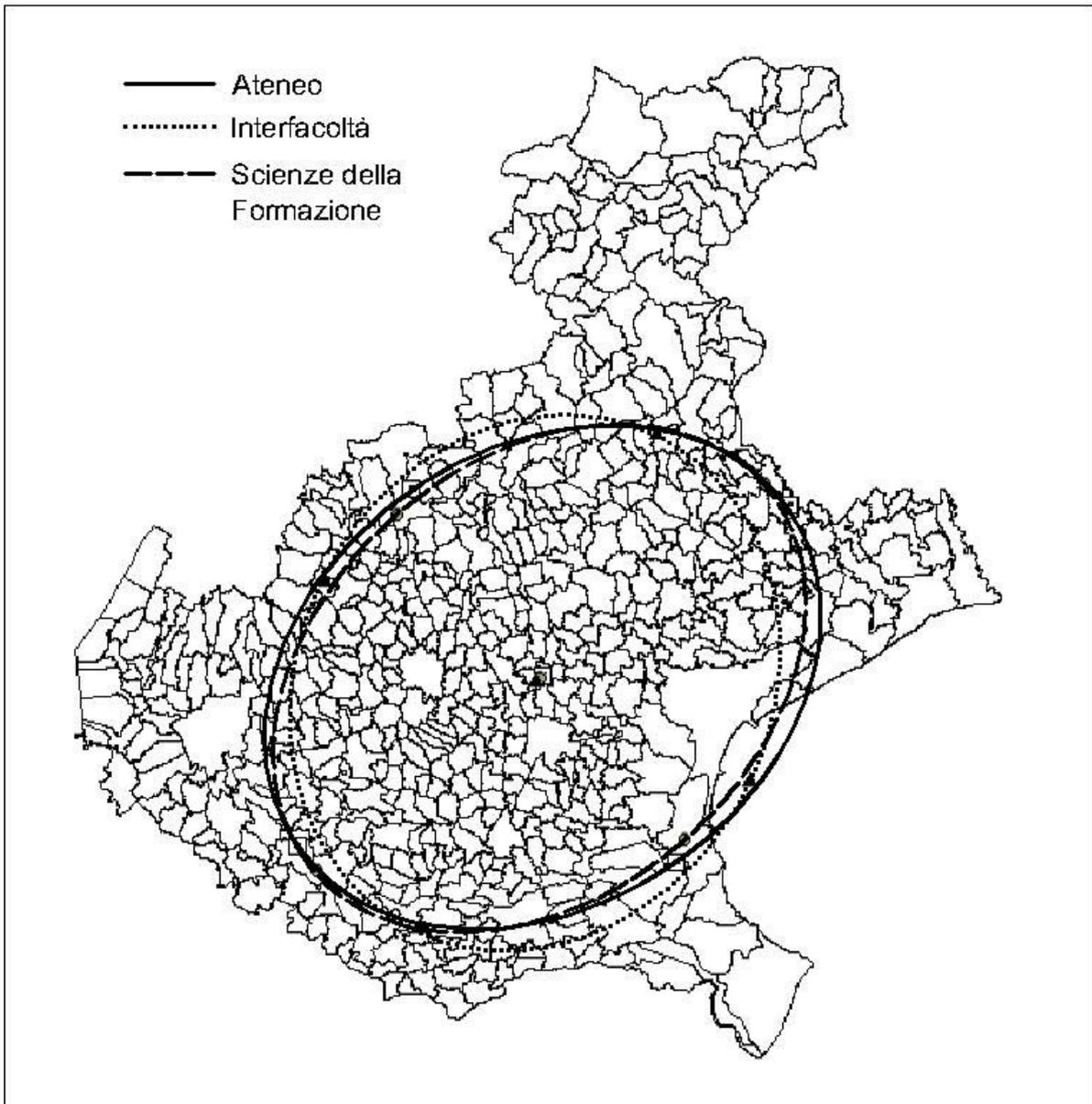
**IMMATRICOLATI DI FARMACIA,  
ECONOMIA E AGRARIA  
nell' anno accademico 2003-04**



**IMMATRICOLATI DI LETTERE E FILOSOFIA,  
INGEGNERIA E GIURISPRUDENZA  
nell' anno accademico 2003-04**



**IMMATRICOLATI DI SCIENZE POLITICHE,  
SCIENZE MM.FF.NN. E MEDICINA E CHIRURGIA  
nell' anno accademico 2003-04**



**IMMATRICOLATI DI SCIENZE DELLA FORMAZIONE  
E DELLE INTERFACOLTA'  
nell' anno accademico 2003-04**

### 5.3 CONFRONTI TEMPORALI

I risultati riportati nel paragrafo precedente fanno riferimento unicamente all'anno accademico 2003-04; per capire se le distribuzioni analizzate sono fenomeni stabili nel tempo oppure hanno subito cambiamenti, regolari o discontinui, si è deciso di studiare i dati sugli immatricolati dell'ateneo in altri anni accademici: gli anni accademici 2002-03 e 2001-02 sono stati selezionati per avere una serie temporale vicina nel tempo, mentre gli anni 1998-99 e 1993-94 vengono utilizzati per un confronto temporale con il 2003-04 di, rispettivamente, cinque e dieci anni.

Per questo studio sono state campionate quattro facoltà: si procederà quindi solamente con l'osservazione della facoltà di Agraria, Ingegneria, Lettere e Filosofia, Scienze Statistiche, oltre ovviamente alla distribuzione degli immatricolati totali dell'ateneo e a quella della popolazione residente, per avere sempre un confronto d'insieme dei singoli fenomeni.

Prima di analizzare le distribuzioni delle facoltà campionate, vengono riportati di seguito i parametri utilizzati nella costruzione delle ellissi: le tabelle riportano le informazioni principali per facoltà e per anno accademico.

**Alcuni parametri geostatistici delle ellissi di un campione di facoltà dell'Ateneo di Padova dell'anno accademico 2002-03**

<i>Ellisse</i>	X	Y	a (metri)	$\alpha$ (gradi)	e	dist_Pd (metri)
<b>Territorio</b>	1715358	5052557	46145,08	-37,06	0,772	22298
<b>Popolazione</b>	1718479	5046700	40580,81	25,49	0,763	15670
<b>Ateneo</b>	1724174	5045229	30262,13	33,80	0,640	12826
<b>Agraria</b>	1724671	5047286	33942,45	35,95	0,707	14862
<b>Ingegneria</b>	1720949	5047191	31380,97	28,65	0,637	15297
<b>Let. e Fil.</b>	1723730	5044250	27106,87	-38,53	0,609	11886
<b>Sc. Statistiche</b>	1726888	5044043	24623,20	-27,94	0,592	11778

**Alcuni parametri geostatistici delle ellissi di un campione di facoltà dell'Ateneo di Padova dell'anno accademico 2001-02**

<i>Ellisse</i>	X	Y	a (metri)	$\alpha$ (gradi)	e	dist_Pd (metri)
<b>Territorio</b>	1715358	5052557	46145,08	-37,06	0,772	22298
<b>Popolazione</b>	1718456	5046626	40520,09	25,25	0,763	15612
<b>Ateneo</b>	1723763	5044831	30495,23	31,24	0,643	12461
<b>Agraria</b>	1721413	5046483	34725,40	36,76	0,683	14494
<b>Ingegneria</b>	1719521	5045104	31863,70	22,33	0,686	13790
<b>Let. e Fil.</b>	1722644	5041942	25331,73	-36,82	0,554	9790
<b>Sc. Statistiche</b>	1728403	5041108	25028,05	26,42	0,631	9345

**Alcuni parametri geostatistici delle ellissi di un campione di facoltà dell'Ateneo di Padova dell'anno accademico 1998-99**

<i>Ellisse</i>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>a (metri)</b>	<b><math>\alpha</math> (gradi)</b>	<b>e</b>	<b>dist_Pd (metri)</b>
<b>Territorio</b>	1715358	5052557	46145,08	-37,06	0,772	22298
<b>Popolazione</b>	1718609	5046513	40508,18	25,44	0,759	15446
<b>Ateneo</b>	1722918	5044780	30831,79	28,71	0,642	12519
<b>Agraria</b>	1716719	5047668	36302,11	-42,06	0,663	17320
<b>Ingegneria</b>	1720111	5046254	32258,57	25,05	0,686	14649
<b>Let. e Fil.</b>	1721019	5041978	25443,85	-42,98	0,483	10327
<b>Sc. Statistiche</b>	1727125	5040593	26074,14	31,51	0,556	8453

**Alcuni parametri geostatistici delle ellissi di un campione di facoltà dell'Ateneo di Padova dell'anno accademico 1993-94**

<i>Ellisse</i>	<b>X</b>	<b>Y</b>	<b>a (metri)</b>	<b><math>\alpha</math> (gradi)</b>	<b>e</b>	<b>dist_Pd (metri)</b>
<b>Territorio</b>	1715358	5052557	46145,08	-37,06	0,772	22298
<b>Popolazione</b>	1718456	5046626	40520,09	25,25	0,763	15612
<b>Ateneo</b>	1724691	5045016	30670,33	24,98	0,666	12592
<b>Agraria</b>	1718928	5045182	35365,57	29,68	0,678	14104
<b>Ingegneria</b>	1723046	5047008	33043,38	22,16	0,714	14705
<b>Let. e Fil.</b>	1722508	5042876	27798,77	-23,87	0,614	10730
<b>Sc. Statistiche</b>	1725443	5041240	25343,67	42,34	0,522	8828

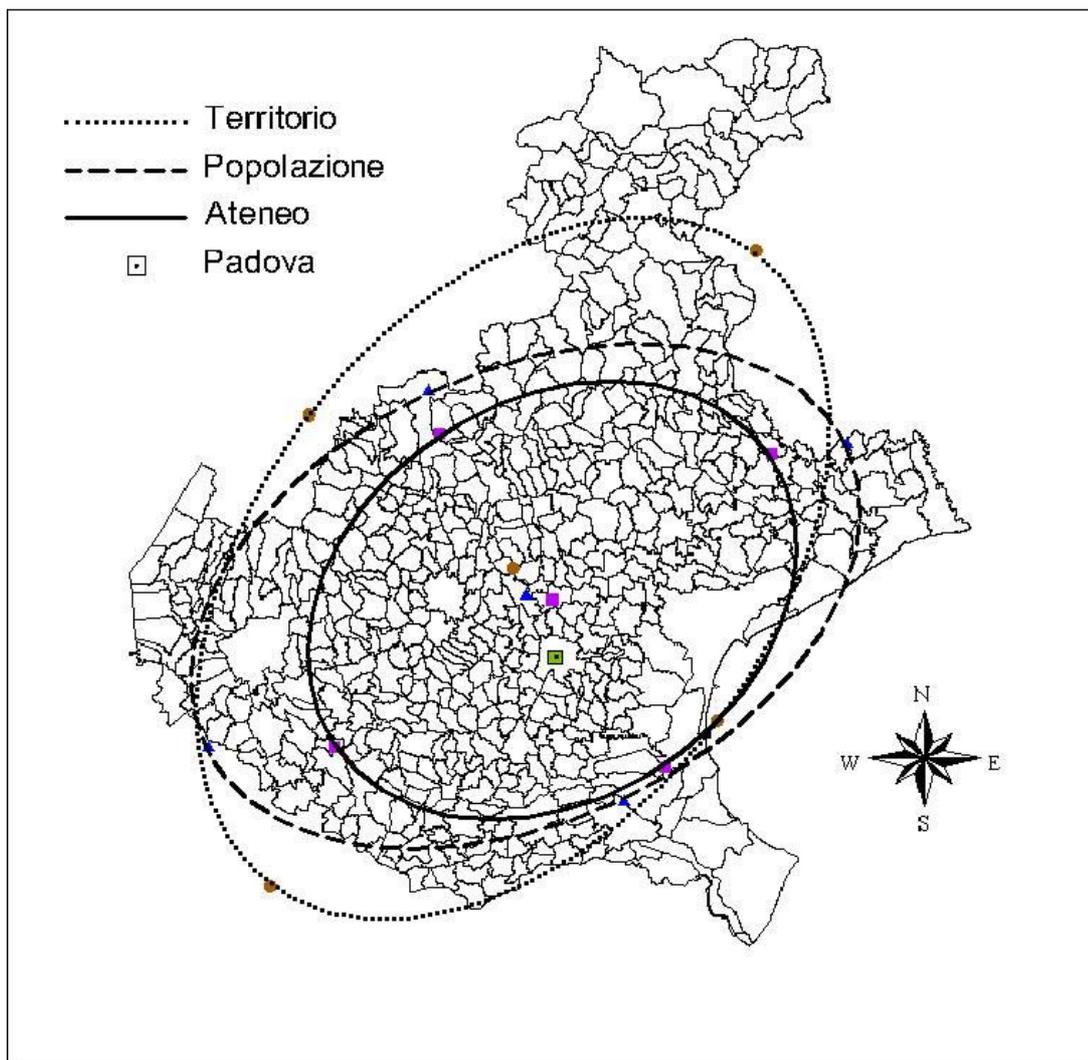
Alla fine del capitolo vengono riportati alcuni cartogrammi con le ellissi delle distribuzioni; si è scelto di separare la serie temporale ravvicinata 2001-2002-2003, da quella del 1993-1998-2003, permettendo quindi una comprensione più immediata delle distribuzioni. Per alcune facoltà non è stata riportata la mappa con le ellissi della serie temporale degli a.a.2001-2002-2003, dato che in questi casi i valori sono molto simili, e le linee delle ellissi quasi si sovrappongono totalmente.

Dalle lettura delle tabelle e dei cartogrammi riportati a fine capitolo, si giunge alle seguenti conclusioni:

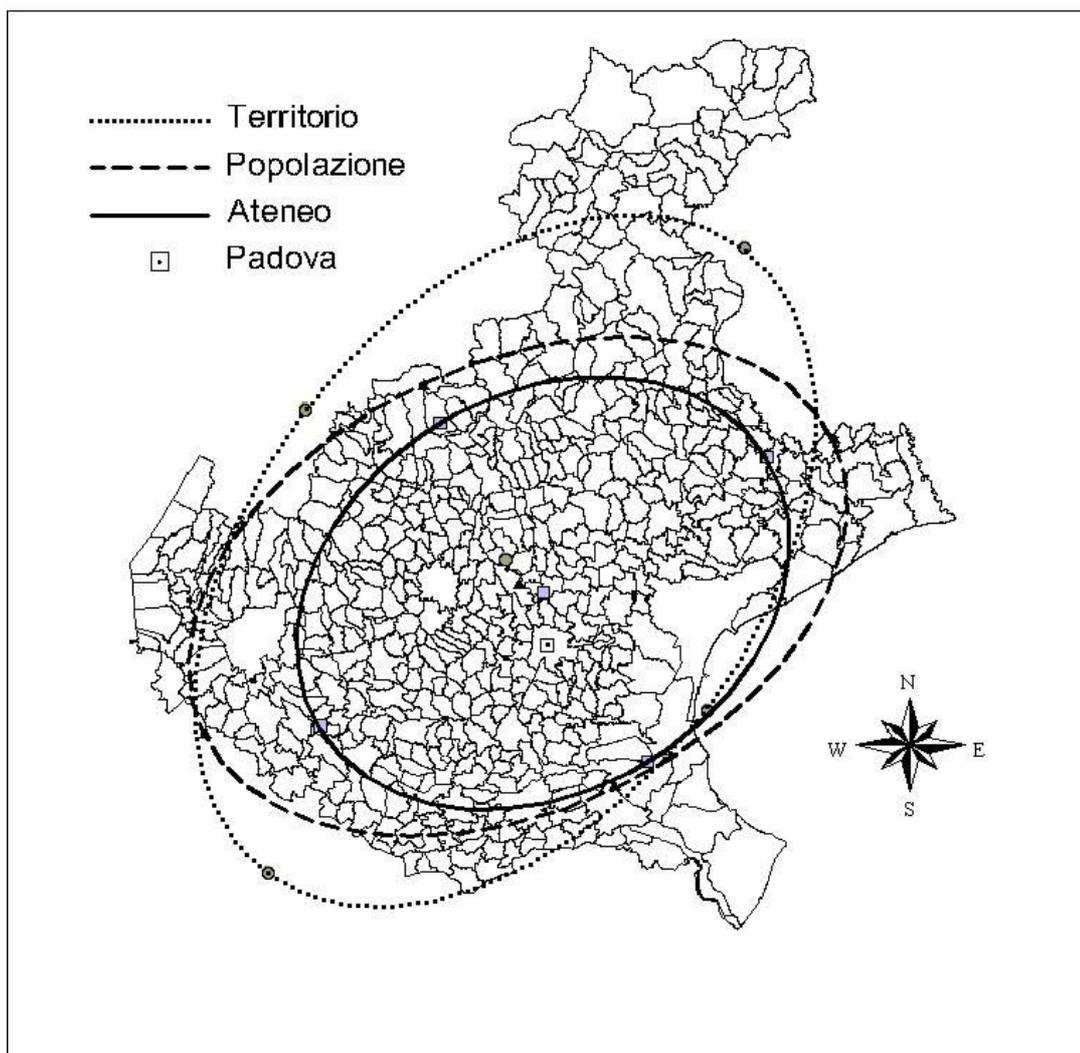
- l'analisi delle ellissi della quattro facoltà è facilitata dal fatto che la distribuzione degli immatricolati dell'Ateneo nel tempo rimane praticamente immutata;
- anche la distribuzione degli immatricolati di Ingegneria ha subito poche variazioni dal 1993 ad oggi;
- l'eccentricità e la direzione degli assi principali delle ellissi di Agraria è simile per gli anni accademici considerati, ma il baricentro dopo dieci anni risulta traslato verso l'est della regione;

- più articolata la serie spazio-temporale della distribuzione degli immatricolati di Statistica: dai cartogrammi si nota che l'ellisse del 2003-04 raggiunge una direzione nord-sud e una lunghezza del semiasse maggiore solo nell'ultimo anno (prima del 2002, l'angolo di inclinazione degli assi rispetto alla linea dell'Equatore era di circa  $30^\circ$ );

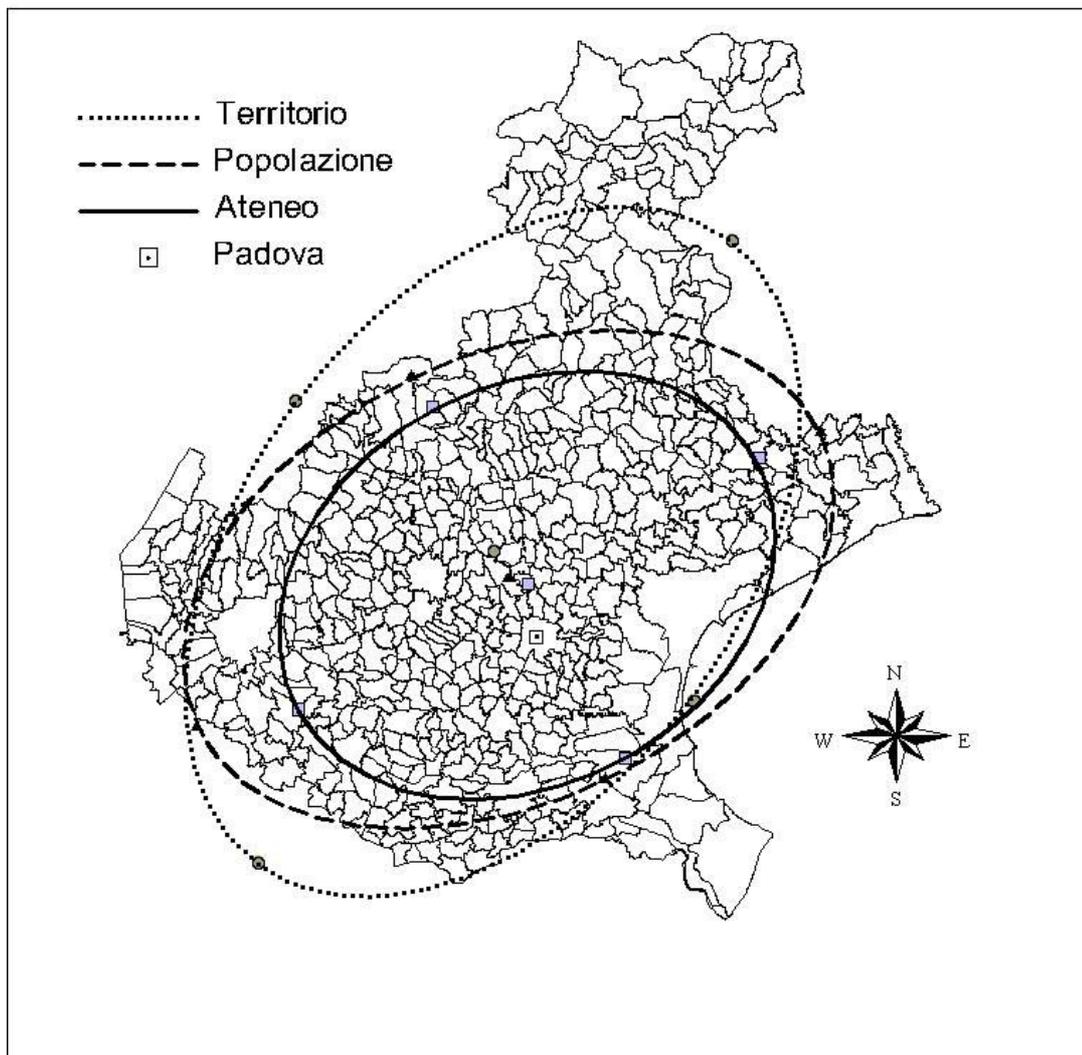
- per la facoltà di Lettere e Filosofia il cambiamento non avviene sulla direzionale principale degli assi dell'ellisse, ma sull'ampiezza dell'area di attrazione degli immatricolati: mantenendo quasi immutati gli altri parametri, la dispersione della distribuzione nel 2003-04 è aumentata, e con essa il semiasse maggiore dell'ellisse.



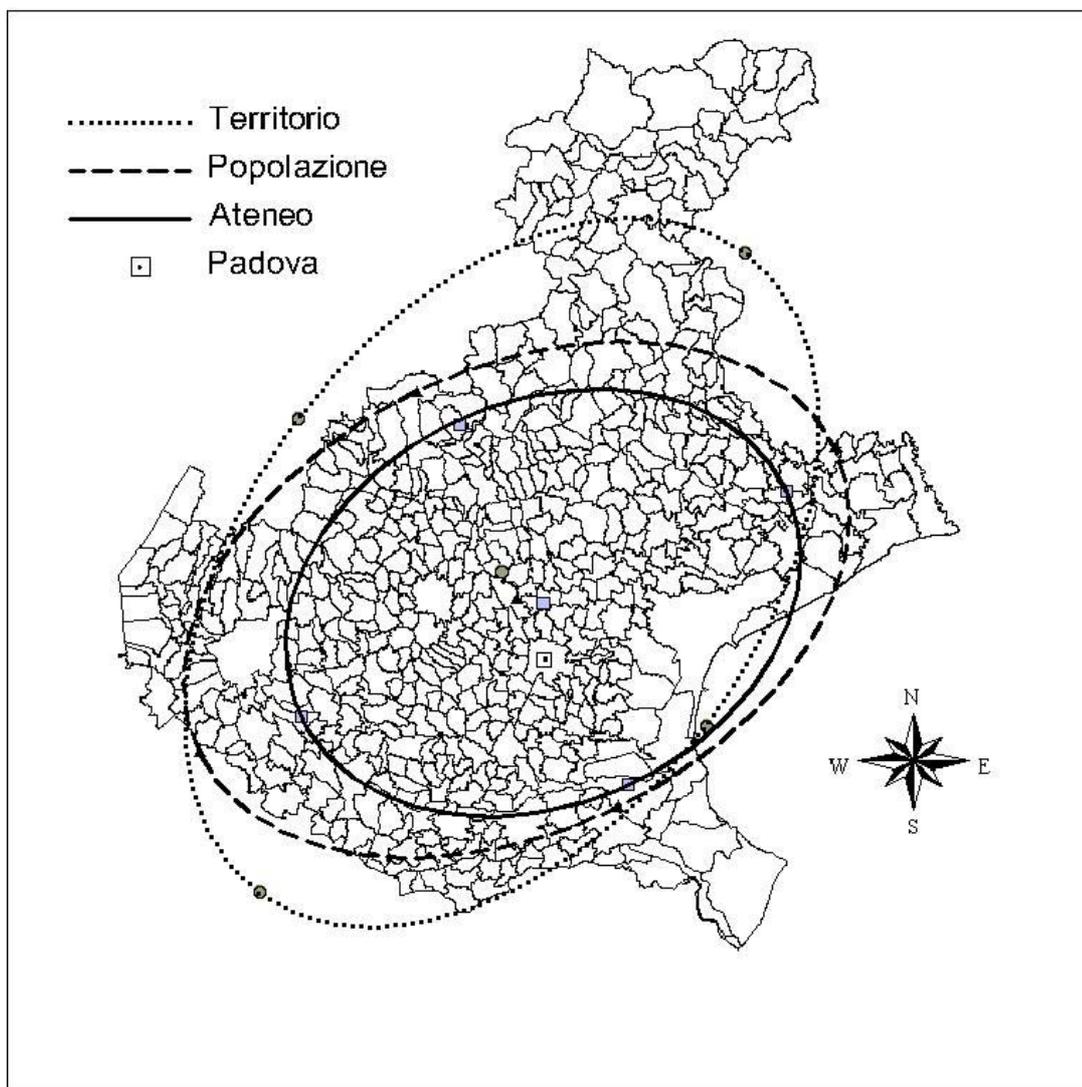
**Ellissi del territorio,  
popolazione e ateneo  
nel 2002**



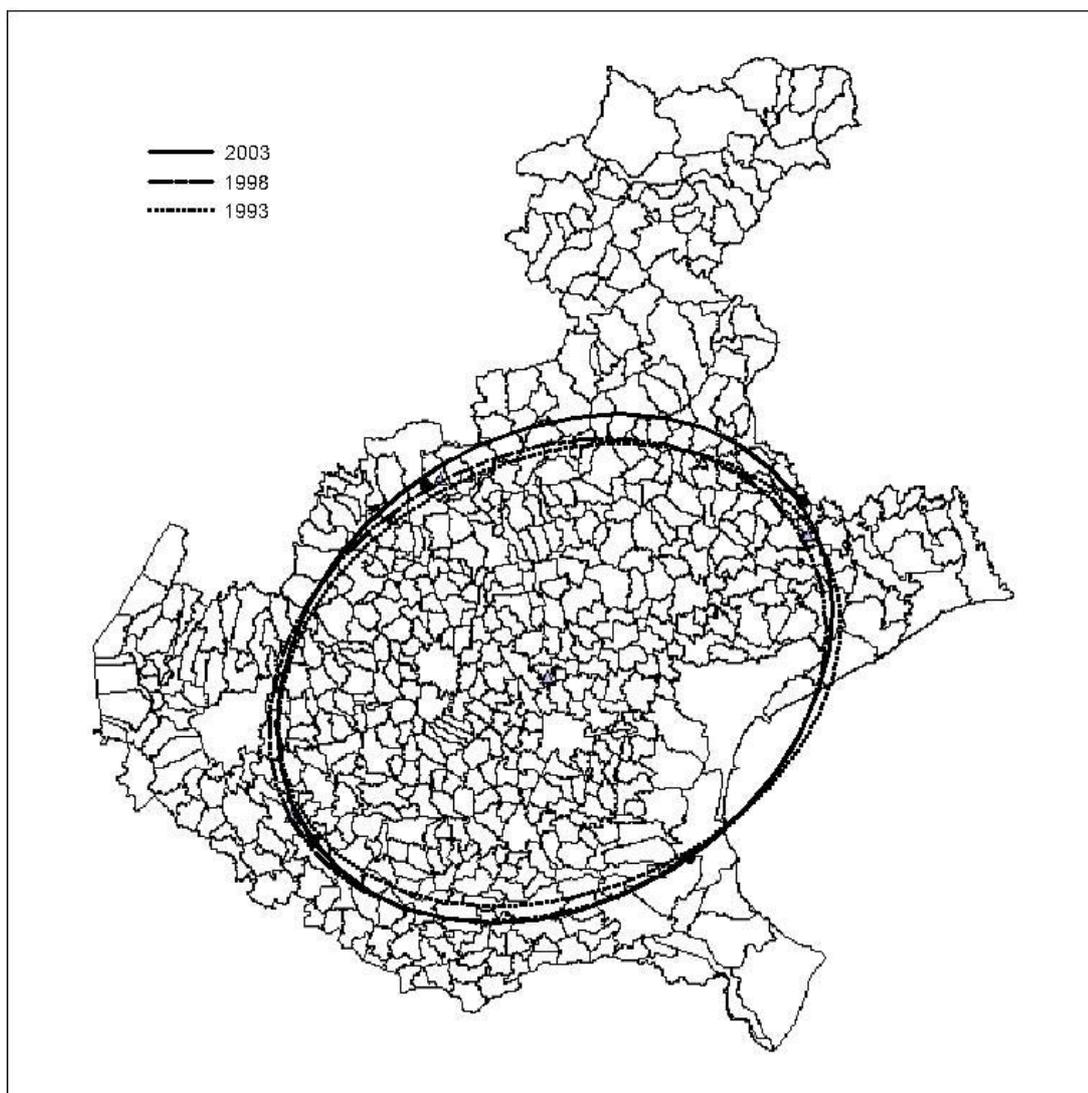
**Ellissi del territorio,  
popolazione e ateneo  
nel 2001**



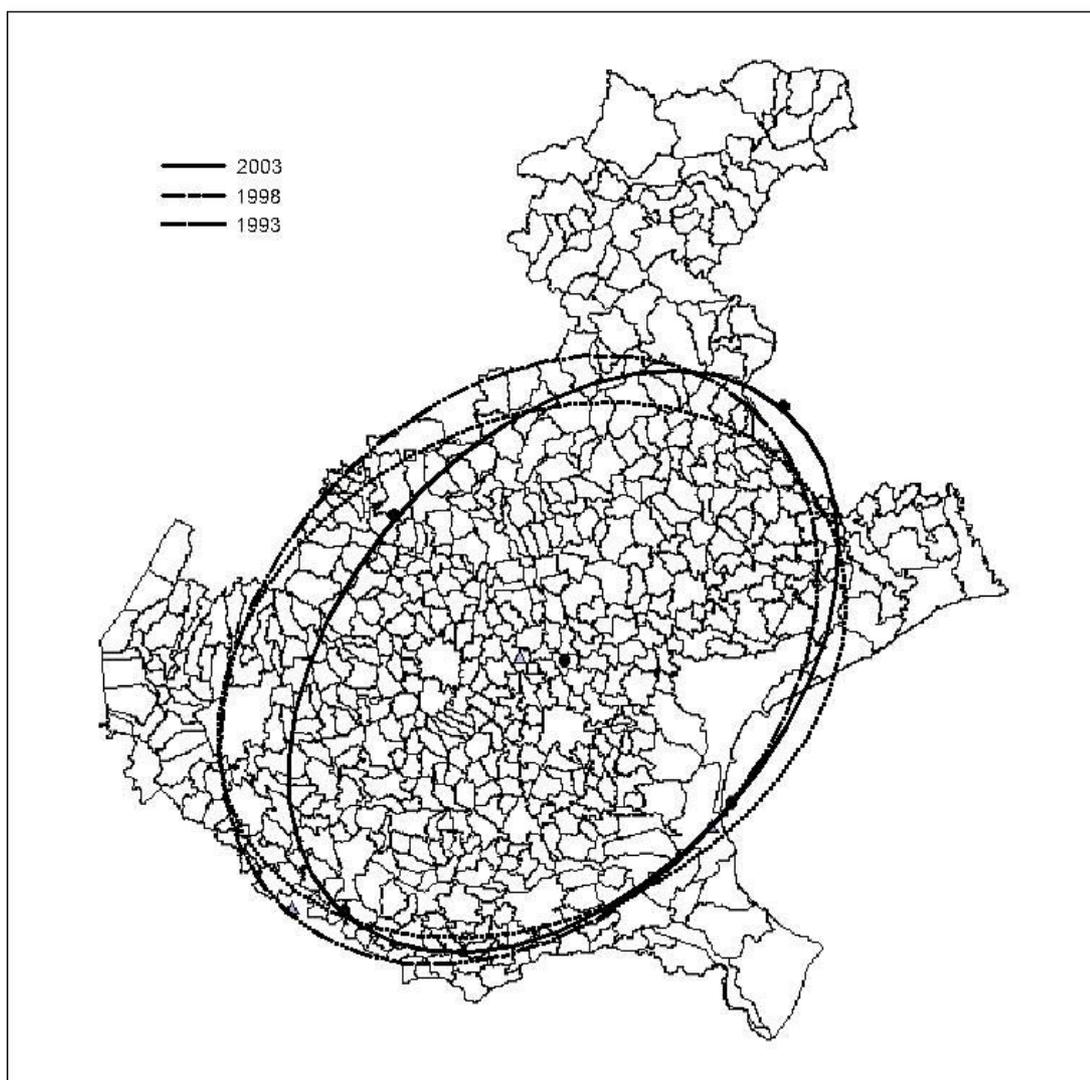
**Ellissi del territorio,  
popolazione e ateneo  
nel 1998**



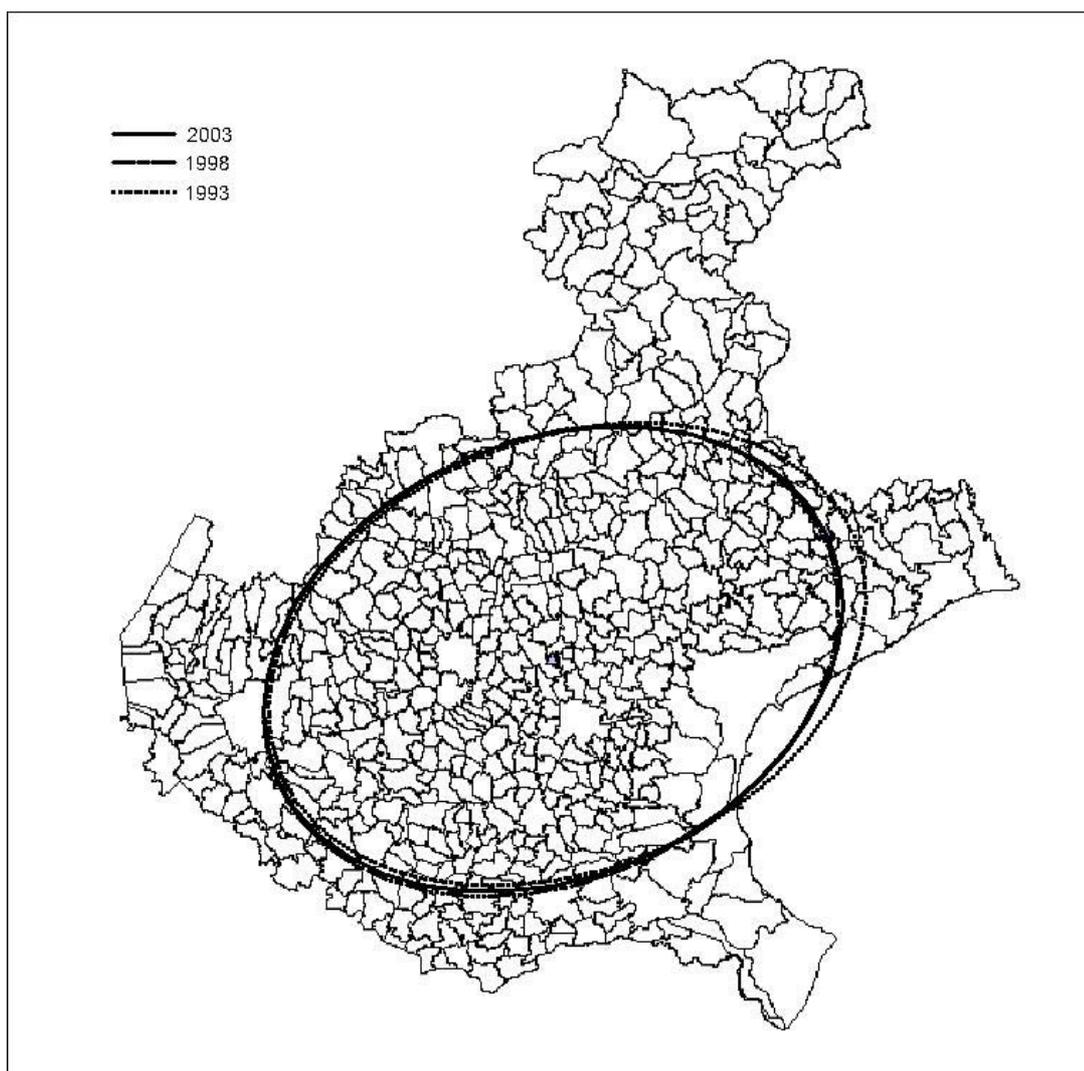
**Ellissi del territorio,  
popolazione e ateneo  
nel 1993**



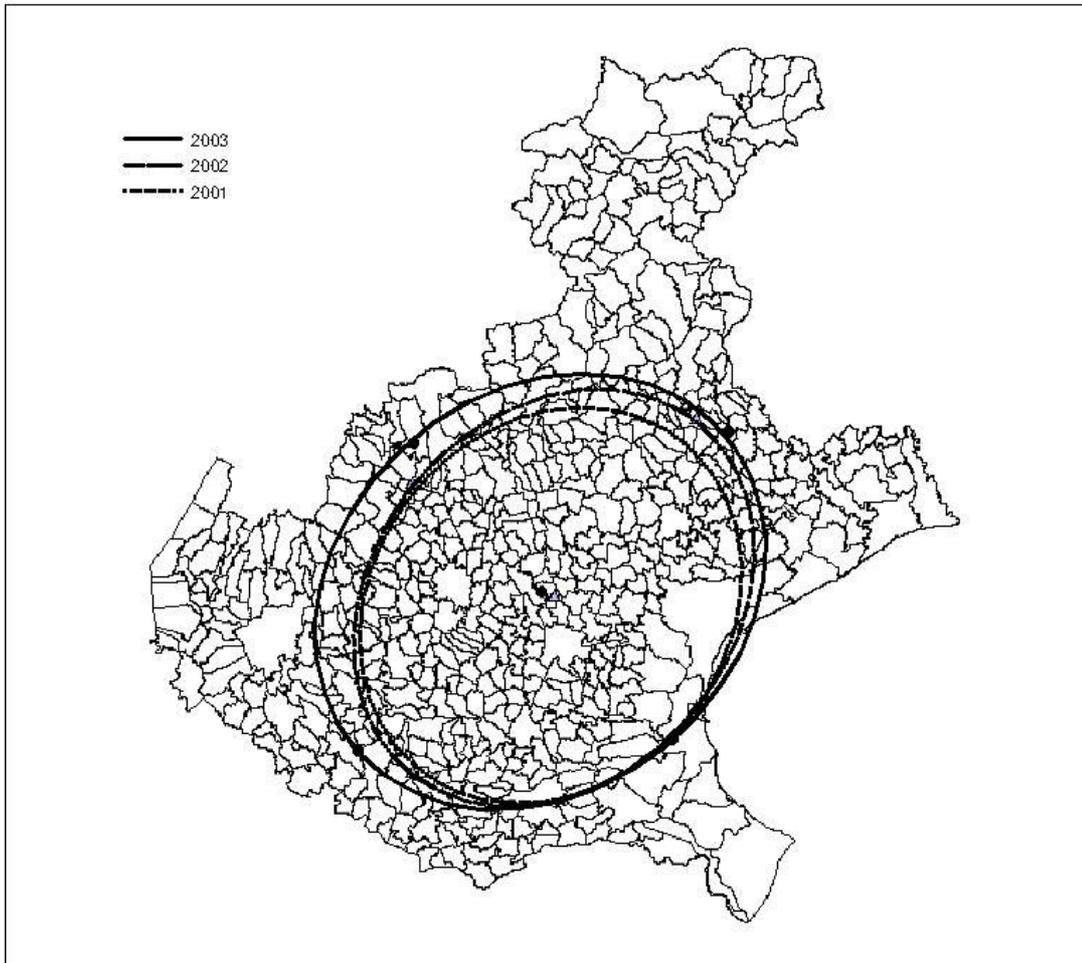
**IMMATRICOLATI DELL'  
ATENEIO DI PADOVA  
negli a.a. 1993-1998-2003**



**IMMATRICOLATI DI  
AGRARIA  
negli a.a. 1993-1998-2003**



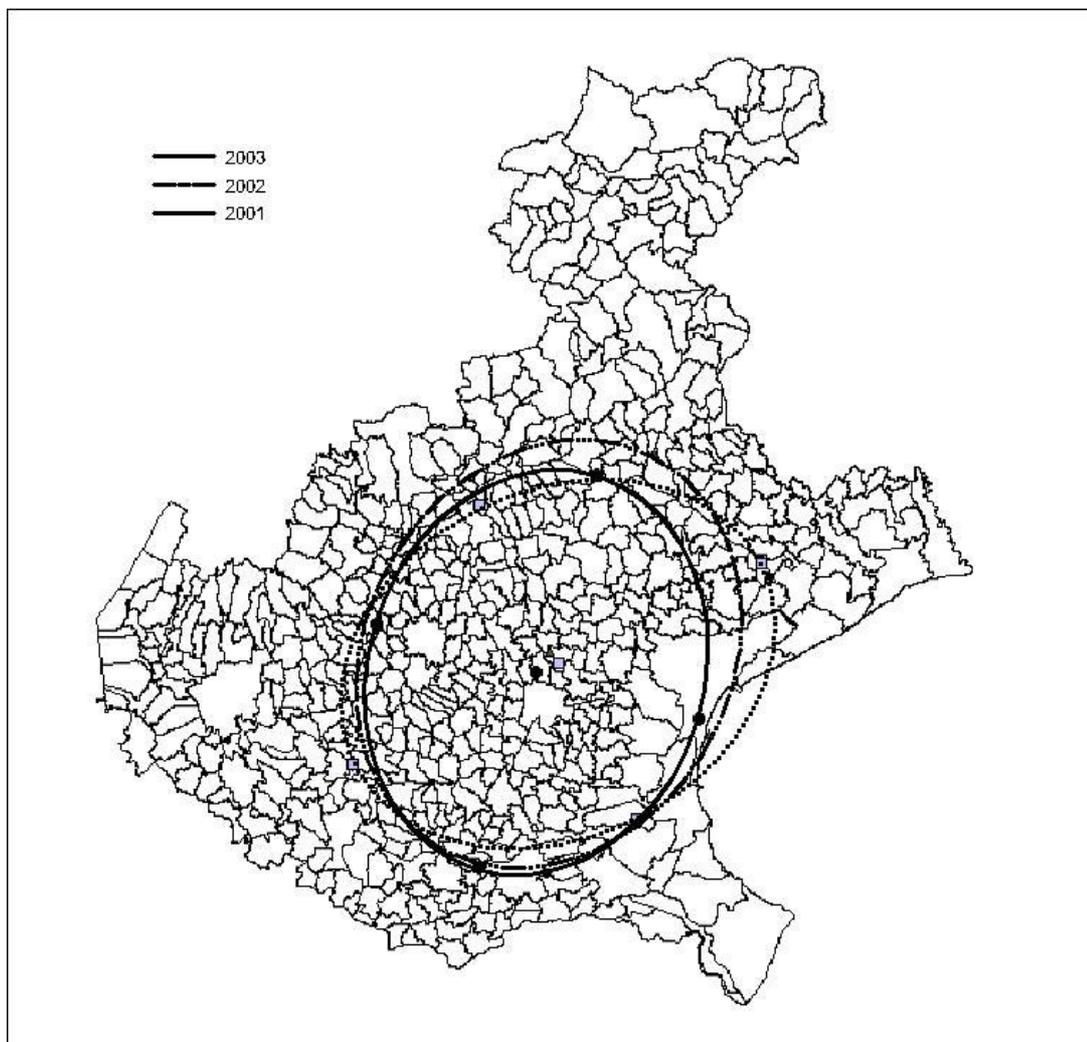
**IMMATRICOLATI DI  
INGEGNERIA  
negli a.a. 1993-1998-2003**



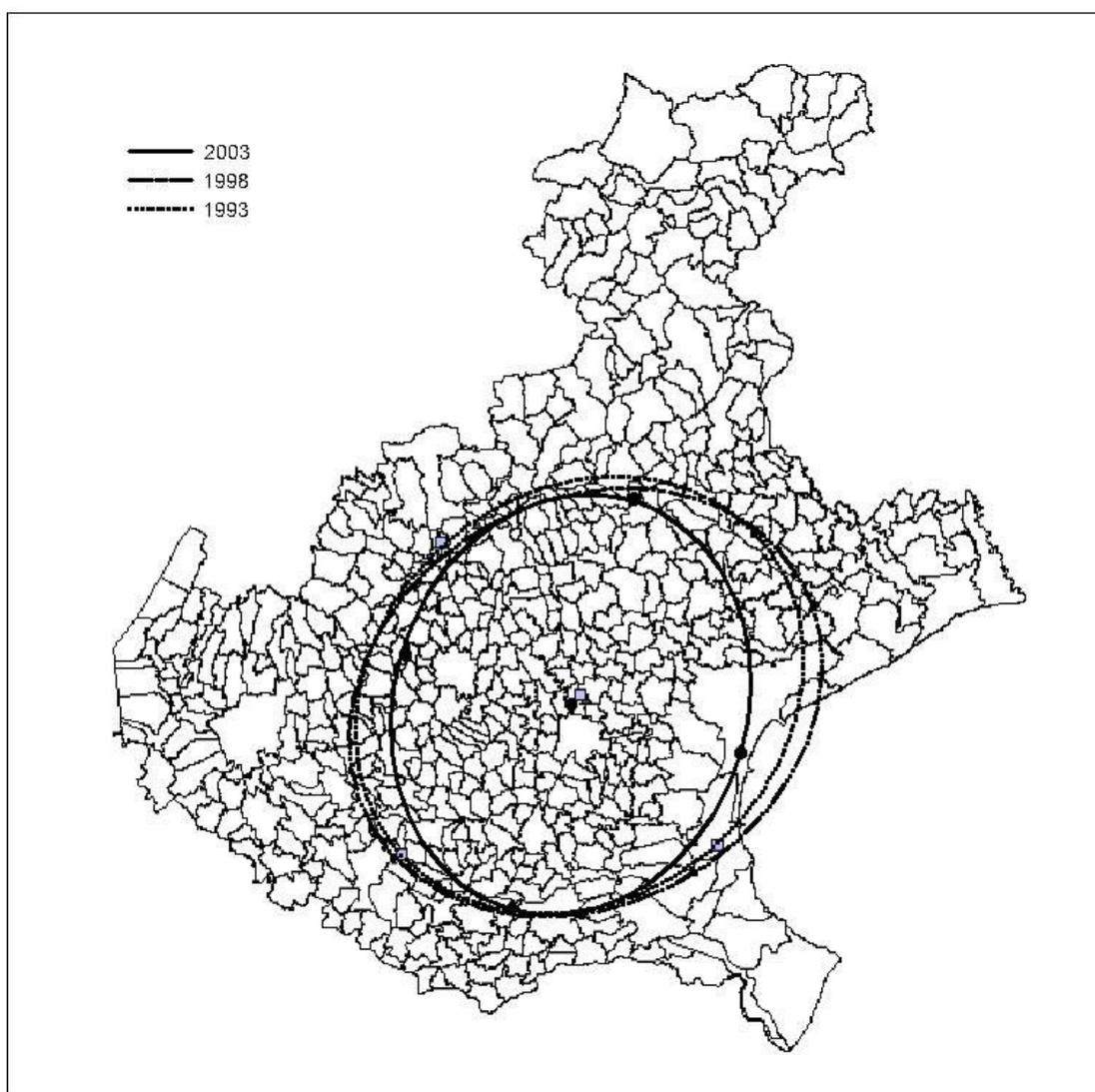
**IMMATRICOLATI DI  
LETTERE E FILOSOFIA  
negli a.a. 2001-2002-2003**



**IMMATRICOLATI DI  
LETTERE E FILOSOFIA  
negli a.a. 1993-1998-2003**



**IMMATRICOLATI DI  
SCIENZE STATISTICHE  
negli a.a. 2001-2002-2003**



**IMMATRICOLATI DI  
SCIENZE STATISTICHE  
negli a.a. 1993-1998-2003**

## 5.4 CONCLUSIONI

Per valutare meglio il significato e la valenza dei risultati bisogna ricordare le premesse da cui la ricerca era partita e i quesiti a cui si voleva dare risposta. La provenienza geografica degli immatricolati dell'Ateneo di Padova non è facilmente desumibile dalla semplice analisi delle tabelle di frequenza: per conoscere l'influenza sul territorio veneto che possiede l'università patavina, è necessario adottare delle tecniche grafiche di immediata comprensione, quali appunto il cartogramma e l'ellisse che riassume i parametri geostatistici della distribuzione. Il cartogramma permette di riassumere le frequenze, assolute o standardizzate, dei valori del fenomeno, mentre l'ellisse fornisce degli indici spaziali di localizzazione (il Centro medio) e di variabilità della distribuzione.

In conclusione si è visto come, con un semplice e veloce approccio visivo, è stato possibile esaminare l'evoluzione globale della distribuzione degli immatricolati dell'Ateneo veneto.

Lo studio però, come già accennato in precedenza, non può ritenersi esaustivo: molte conclusioni azzardate nei paragrafi precedenti si basano sull'ipotetica influenza di altre università con sedi nella regione del Veneto, o nel territorio circostante; l'analisi dei dati riportata dovrebbe essere integrata dalla costruzione delle ellissi rappresentanti le aree di attrazione degli immatricolati degli Atenei considerati, così da possedere un reale confronto visivo del fenomeno.



## 6. BIBLIOGRAFIA

**BACHI R.**, Graphical rational patterns, Israel University Press, Jerusalem, 1968

**BACHI R.**, Graphical representation and analysis of geographical-statistical data, 1965

**ISTAT**, Atlante Statistico Italiano, Roma, 1988

**ISTAT**, Atlante Statistico Italiano, Analisi Geostatistica, Roma, 1992

**NAZARENO V.**, Le immatricolazioni nell' a.a.1996/97, Università degli studi di Padova, 1997

**RIGATTI LUCHINI S.**, Osservazioni sulla diffusione territoriale di popolazioni bentoniche: comunicazioni presentate fra gli Atti delle giornate di studio su “Analisi Statistica Di Dati Territoriali: metodi, tecnologie, applicazioni”, Bari, 1989

**ZANI S.**, Contributi alla statistica spaziale: comunicazioni presentate alle Giornate di studio La statistica per le analisi territoriali e spaziali, Parma, 14 e 15 ottobre 1991

**Environmental Systems Research Institute**, ArcView GIS, manuale di, 1996

[www.demo.istat.it](http://www.demo.istat.it) , pagina del sito dell'ISTAT con le informazioni demografiche della popolazione italiana